

**ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH
MENENGAH KEJURUAN BIDANG LAS PROVINSI DAERAH
ISTIMEWA YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:
Panji Winarno
NIM.12503242003

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN BIDANG LAS PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Disusun Oleh

Panji Winarno
NIM 12503242003

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

Yogyakarta, 14 Desember 2013

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

Dr. B. Sentot Wijanarka, MT.
NIP. 19651006 199002 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.
NIP. 19580525 198601 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Panji Winarno

NIM : 12503242003

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Analisis Hasil Lomba Kompetensi Siswa Sekolah
Menengah Kejuruan Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa
Yogyakarta

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri di bawah tema
penelitian payung dosen atas nama Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd., Jurusan
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun
2013.

Yogyakarta, Desember 2013

Yang Menyatakan,



Panji Winarno
NIM. 12503242003

HALAMAN PENGESAHAN

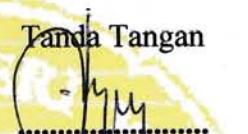
Tugas Akhir Skripsi

ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN BIDANG LAS PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Disusun oleh:
Panji Winarno
NIM 12503242003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 24 Desember 2013

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.		07/01/2014
Ketua Pengudi/Pembimbing		
Dr. Wagiran, M.Pd		21/01/2014
Sekretaris		
Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd.		7/1-2014
Pengudi		

Yogyakarta, Januari 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan.

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 00

MOTTO

“Jangan pernah merobohkan pagar tanpa pernah mengetahui mengapa pagar tersebut didirikan. Jangan sampai mengabaikan tuntunan kebaikan tanpa mengetahui keburukan apa yang kemudian akan anda dapat.”

(Mario Teguh)

“Suatu pekerjaan yang paling tak kunjung bisa diselesaikan adalah pekerjaan yang tak kunjung pernah dimulai”

(JRR Tolkien)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan, karya tulis ini
kupersembahkan kepada:

- ❖ Ibu, Bapak, dan kakak-kakakku tercinta serta semua keluarga atas segala do'a, dorongan, semangat, dan pengorbanan yang tak terhingga.
- ❖ Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta

**ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH
MENENGAH KEJURUAN BIDANG LAS PROVINSI
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Oleh:

Panji Winarno
NIM 12503242003

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kegagalan pelaksanaan Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Selain itu hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan acuan dalam meningkatkan kompetensi siswa keahlian teknik pengelasan se-Provinsi DIY.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode pengumpulan data dengan dokumentasi atau telaah dokumen terhadap hasil tes teori, penilaian proses las, serta penilaian hasil pengelasan. Penelitian ini dilakukan di bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY sebagai tempat dilaksanakannya Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta LKS-SMK Bidang Las provinsi DIY tahun 2012 dan tahun 2013. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa: (1) rata-rata nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 3 tahun terakhir memiliki kecenderungan semakin menurun, menunjukkan bahwa kualitas kompetensi rata-rata pengelasan siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian teknik pengelasan selama 3 tahun terakhir memiliki kecenderungan semakin menurun. (2) aspek yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta dalam pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las provinsi DIY meliputi kurangnya pengetahuan dan pemahaman dalam menentukan persyaratan pengelasan, kesalahan dalam melakukan *set up* mesin SMAW, mengatur arus pengelasan, kesadaran pentingnya peralatan keselamatan dan kesehatan kerja, serta terdapatnya cacat las pada hasil pengelasan

Kata kunci: LKS, SMK, Pengelasan

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjangkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, tugas akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagaimana persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN BIDANG LAS PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

Terselesaikannya laporan ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah turut andil dalam membantu penyusun, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

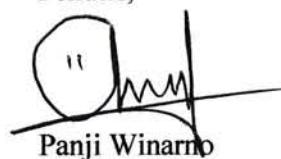
1. Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd., Dr. Wagiran, M.Pd., dan Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd. selaku Ketua Pengaji, Sekretaris, dan Pengaji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Dr. Wagiran, M.Pd., dan Dr. B. Sentot Wijanarko, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai selesaiya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Drs. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. selaku Kepala Bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Drs. Setyo Hadi, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama ini.
7. Ayah dan Ibunda tercinta terima kasih atas semuanya, karena engkau berdualah aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak-kakakku tercinta serta semua keluarga atas segala do'a, dorongan, semangat, dan pengorbanan yang tak terhingga.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin UNY, angkatan 2009 dan terutama teman-teman kelas B, dan Kelas PKS 2012 salam "M" *Solidarity Forever*.
10. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Desember 2013

Penulis,



Panji Winarno

NIM 12503242003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMPAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 9
A. Deskripsi Teori	9
1. Pendidikan Menengah Kejuruan	9
2. Lomba Kompetensi Siswa	11
3. Lomba Kompetensi Siswa Bidang Pengelasan	15
4. Teknik Pengelasan	17
5. Pengujian Las.....	23

6. Jenis-jenis Kesalahan Las	27
7. KonsepEvaluasi	31
B. Kajian Penelitian yang Relevan	34
C. Kerangka Berfikir	35
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Desain Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian	38
D. VariabelPenelitian.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	38
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	43
G. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
A. Kesimpulan	72
B. Implikasi	61
C. Keterbatasan Penelitian	74
D. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perolehan Skor LKS Bidang Las th. 2009 s.d. 2012.....	1
Tabel 2.Materi Lomba LKS ke-XX tahun 2012	16
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen tes teori las	40
Tabel 4. Kisi-kisi instrumen observasi proses las	40
Tabel 5. Kisi-kisi instrumen penilaian hasil las	41
Tabel 6. Hasil penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY	46
Tabel 7. Rata-rata (Mean) Nilai Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Posisi Pengelasan Fillet.....	21
Gambar 2.Posisi Pengelasan <i>Groove</i>	22
Gambar 3. Jenis Sambungan Las	22
Gambar 4. Penggunaan <i>Welding Gauge</i> 1	25
Gambar 5. Penggunaan <i>Welding Gauge</i> 2	26
Gambar 6. Diagram hasil tes teori LKS-SMK Bidang Las DIY.....	52
Gambar 7. Diagram Penilaian Proses LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY..	53
Gambar 8. Diagram Penilaian Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012.....	56
Gambar 9. Diagram Kesalahan yang banyak terjadipadahasillas 2G.	56
Gambar 10. Diagram PenilaianHasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013.....	60
Gambar 11. Diagram Kesalahan yang banyak terjadipadahasillas 3G.	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012....	79
Lampiran 2. Data Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 ...	80
Lampiran 3Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012	81
Lampiran 4Contoh Hasil Observasi Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012.....	87
Lampiran 5. ContohNilai Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012.....	90
Lampiran 6. Contoh Hasil Observasi Proses Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013.	93
Lampiran 7. Contoh Penilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013.....	95
Lampiran 8.Surat Permohonan Ijin Penelitian (Fakultas Teknik UNY).....	98
Lampiran 9.Surat Permohonan Ijin Penelitian (Sekda DIY)	99
Lampiran 10.Surat Keterangan Selesai Penelitian	100
Lampiran 11.Kartu Bimbingan Skripsi	101
Lampiran 12.DokumentasiPenelitian.....	103
Lampiran 13.Kesalahan yangBanyakTerjadipadaHasil Las 2G dan 3G.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang seperti saat ini banyak diminati investor baik investor dalam negeri maupun investor asing. Hal ini berdampak positif bagi kemajuan industri di Indonesia. Dengan banyaknya investor yang berinvestasi di Indonesia, maka dipastikan akan banyak menyerap tenaga kerja. Hal ini sesuai dengan hasil survei *Asia Business Outlook the Economist Corporate Network*. Survei menyebutkan bahwa Indonesia menjadi negara tujuan investasi teratas ketiga setelah China dan India (Nurmayanti 2013). Dengan adanya realita tersebut perusahaan menuntut akan sumber daya manusia yang berkualitas untuk siap menjadi tenaga kerja profesional di bidangnya. Salah satu langkah untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas adalah dengan adanya proses pendidikan. Pendidikan memegang peranan penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu dibutuhkan kebijakan pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan Indonesia agar dapat bersaing dalam pasar tenaga kerja.

Kebijakan pemerintah dalam bidang pendidikan salah satunya seperti yang telah dimuat dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang di dalamnya mencakup dasar dan tujuan, penyelenggaraan pendidikan termasuk wajib belajar, penjaminan kualitas pendidikan serta peran masyarakat dalam sistem pendidikan nasional. Kebijakan tersebut dibuat untuk menghasilkan Pendidikan Indonesia yang baik dan lulusan berkualitas disektor jenjang pendidikan. Untuk mendukung hal tersebut terlebih

dahulu menentukan standar yang harus menjadi acuan pelaksanaan kegiatan pendidikan. Oleh karena itu, pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang kemudian dibentuk pula Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) sebagai badan yang menentukan delapan standar dan kriteria pencapaian penyelenggaraan pendidikan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah suatu lembaga pendidikan yang memiliki tujuan untuk mempersiapkan peserta didiknya untuk memasuki lapangan kerja. Tenaga kerja yang dihasilkan diharapkan memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang sesuai dengan kebutuhan industri. Beberapa upaya perbaikan mutu telah ditempuh oleh pemerintah, akan tetapi keberadaan SMK dalam menyiapkan tenaga kerja masih dipandang sebelah mata oleh pihak industri. Hal ini terkait oleh mutu dan kesiapan kerja siswa yang kurang terpenuhi untuk bekerja. Setiap lulusan SMK memang disiapkan untuk menjadi sumber daya manusia yang siap pakai. Artinya ketika mereka telah menyelesaikan sekolahnya, lulusan SMK tersebut dapat menerapkan ilmu yang telah mereka dapat sewaktu di sekolah.

Kreativitas, Produktivitas, dan Efektivitas memegang peranan penting untuk menghasilkan Sumber Daya Manusia Indonesia yang berkualitas. Sumber daya manusia yang berkualitas dan berkomitmen tinggi sangat dibutuhkan sebagai motor penggerak dalam pengembangan Indonesia yang lebih kuat. Seiring dengan perkembangan teknologi khususnya Teknologi Pengelasan yang selalu menuju ke suatu perbaikan, baik dari segi teknologi yang tujuan akhirnya ekonomis, efisiensi

dan *safety*. Luasnya penggunaan teknologi las disebabkan karena prosesnya cepat, hasil pengelasan kuat dan rapat (tidak ada kebocoran). Kualitas las/sambungan ditentukan oleh keahlian welder yang indikator keahliannya adanya sertifikat las yang meliputi proses pengelasan, *joint design* dan inspeksi.

Penyelenggaraan Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan wujud nyata salah satu upaya dalam pengembangan sumber daya manusia yang dilakukan oleh pemerintah melalui Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY. LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY adalah salah satu upaya mendorong SMK untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) khusus untuk Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan SMK se Provinsi DIY. Hal senada juga diungkapkan oleh Sutopo (2007:5) bahwa LKS adalah suatu kegiatan lomba yang dilaksanakan melalui kompetisi siswa/siswi SMK yang dititikberatkan pada bidang keterampilan praktik, didukung oleh pemahaman teori yang relevan serta sikap kerja dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai standar industri. Selain itu LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY bertujuan untuk memantau peta kualitas dan kemampuan SMK di Provinsi DIY, terutama sekolah yang memiliki Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.

Menurut kisi-kisi pelaksanaan LKS-SMK tingkat Nasional XX Tahun 2012 Bidang Pengelasan, pelaksanaan LKS-SMK bidang pengelasan bertujuan untuk:

1. Mendorong SMK untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) khusus untuk Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.
2. Untuk memantau peta kualitas dan kemampuan SMK di seluruh Indonesia, terutama sekolah yang memiliki Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.
3. Mempromosikan kompetensi siswa SMK untuk Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan kepada dunia usaha dan industri sebagai calon pengguna tenaga kerja.
4. Memberikan kesempatan dan motivasi kepada siswa untuk berkompetisi secara positif, untuk menumbuhkan kebanggaan pada kompetensi keahlian yang ditekuninya, juga kebanggaan bagi sekolah dan daerah/provinsinya.

Aspek yang dinilai dalam LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tidak hanya dititik beratkan pada hasil pengelasannya saja. Selain penilaian pada kekuatan dan kualitas sambungan las yang dibuat, penilaian juga dilakukan pada proses pengelasan. Dalam hal ini kebenaran peserta dalam melakukan pengelasan menjadi aspek yang dinilai. Selain itu juga terdapat tes teori las untuk mengukur sejauh mana kompetensi teori pengelasan yang dimiliki peserta.

Dari hasil observasi awal yang peneliti beserta tim lakukan ke Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY serta Bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta sebagai tempat dilaksanakannya LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY diperoleh data hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY lima tahun terakhir sebagai berikut:

Tabel.1 Perolehan Skor LKS-SMK Bidang Las tahun 2009 - 2012

No	Nama Sekolah	2009	2010	2011	2012
1	SMK Muhammadiyah 2 Wates	68,23	60	68,4	28
2	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	36,55	70,3	55,8	76
3	SMK Muhammadiyah Playen	62,03	58,8	82,2	56,5
4	SMK Muhammadiyah Prambanan	-	51,3	32	26,3
5	SMK N 1 Pundong	-	68	78	52,3
6	SMK N 1 Sedayu	80,58	86,3	96,7	91,3
7	SMK N 1 Seyegan	31	47,5	48,4	54,5
8	SMK N 2 Depok Sleman	64,33	67,5	88,2	84,8
9	SMK N 2 Pengasih	60,38	65,5	84,8	82,3
10	SMK N 2 Wonosari	66,7	52	67,2	61,3

Tabel 1. Perolehan Skor LKS-SMK Bidang Las tahun 2009-2012 (Lanjutan)

11	SMK N 2 Yogyakarta	65,15	77,4	88,6	63
12	SMK N 3 Yogyakarta	68,7	70,6	71,5	35,8
13	SMK Nasional Berbah, Sleman	17,4	-	-	-
14	SMK PIRI 1 Yogyakarta	-	-	59	52
15	SMK PIRI Sleman	-	-	-	44,5
16	Rerata	56,46	64,6	70,8	57,8

Dari data di atas dapat dilihat bahwa terjadi kesenjangan cukup signifikan antara satu SMK dengan SMK lain. Hal ini terlihat dari nilai yang diperoleh dari setiap SMK terjadi perbedaan cukup mencolok. Selain itu juga diperoleh rentang yang sangat besar antara skor terendah dan tertinggi. Kemudian dari rerata nilai yang diperoleh peserta terlihat belum menunjukkan skor yang maksimal. Hal ini merupakan indikasi belum meratanya kemampuan siswa yang mewakili SMK dalam LKS ini. Padahal peserta LKS merupakan siswa terbaik dari masing-masing SMK. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam terkait hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Dari penelitian ini diharapkan dapat terlihat kelemahan dan kekurangan peserta LKS sehingga diperoleh pemetaan hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY yang nantinya akan dijadikan pedoman untuk SMK dalam meningkatkan kompetensi siswa melalui proses pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana persiapan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY .
2. Bagaimana seleksi peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY di SMK?
3. Apa kendala yang dihadapi SMK dalam persiapan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY ?

4. Apakah kompetensi yang dilombakan dalam LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY sesuai dengan kurikulum SMK?
5. Bagaimana manajemen pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY ?
6. Bagaimana proses penentuan panitia, materi, dan juri LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY?
7. Bagaimana hasil pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY ?
8. Seberapa besar tingkat keberhasilan peserta LKS-SMK Provinsi DIY?
9. Aspek apa saja yang menjadi kelemahan dan kekurangan peserta?
10. Apakah hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY dapat dijadikan cerminan kompetensi siswa SMK Bidang Keahlian Pengelasan se Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar penelitian tidak terlalu luas, maka diberi batasan-batasan. Penelitian ini dibatasi pada hasil pelaksanaan Lomba Kompetensi Siswa (LKS) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tentang permasalahan diatas dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut.

1. Bagaimanakah profil kompetensi hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY ?
2. Aspek apa yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta dalam pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Mengetahui profil kompetensi hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY .
2. Mengetahui aspek yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta dalam pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY .

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini akan memberikan manfaat baik ditinjau secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan terutama menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan pengaruh prestasi belajar kejuruan dan praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa.

2. Bagi Mahasiswa

- a. Menerapkan disiplin ilmu yang ditekuni di perkuliahan.
- b. Menambah pengetahuan mengenai LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY.

3. Bagi peserta didik

- a. Dapat digunakan sebagai masukan untuk meningkatkan prestasi belajar kejuruan
- b. Dapat digunakan sebagai masukan untuk meningkatkan kesiapan siswa untuk bekerja.

4. Bagi pendidik atau guru

- a. Menjadi masukan untuk meningkatkan aspek-aspek kejuruan di sekolah.

- b. Menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa agar mandiri dan siap bekerja.

5. Bagi dunia pendidikan

- a. Memberi masukan kepada pihak sekolah tentang kompetensi yang harus dimiliki siswa SMK bidang keahlian pengelasan
- b. Sebagai pertimbangan dalam menyiapkan peserta didik jurusan teknik pengelasan agar mandiri dan siap bekerja.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

Landasan teori merupakan seperangkat konsep, definisi, dan proporsi yang dapat digunakan peneliti untuk menjelaskan hakekat dan gejala yang akan diteliti. Landasan teori juga digunakan untuk menguraikan landasan berfikir yang mendukung penyelesaian masalah dari penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu dalam bab ini akan dijabarkan teori yang dapat memperkuat penyelesaian masalah penelitian ini.

1. Pendidikan Menengah Kejuruan

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 0490/U1992 tentang Sekolah Menengah Kejuruan menyebutkan definisi Sekolah Menengah Kejuruan adalah bentuk satuan pendidikan menengah yang diselenggarakan untuk melanjutkan dan meluaskan pendidikan dasar serta mempersiapkan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap professional. Pendidikan menengah diselenggarakan untuk melanjutkan dan meluaskan pendidikan dasar serta mempersiapkan peserta didiknya menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan mengadakan hubungan timbal balik lingkungan serta dapat mengembangkan kemampuan lebih lanjut dalam dunia kerja atau melanjutkan ke perguruan tinggi (UU Nomor 20 Tahun 2003). Keputusan memilih pekerjaan yang akan diambil berkaitan dengan jenis pendidikan yang ditempuhnya sehingga perlu untuk mengetahui jenis pekerjaan yang diinginkan, informasi-informasi tentang pekerjaan dengan syarat-syarat yang harus dipenuhi, kualifikasi yang diperlukan, persiapan yang

dipersyaratkan, metode memasuki dunia kerja dan lain-lain. Sekolah harus sejak awal menjalin kerjasama, mengadakan hubungan interaktif, hubungan yang bermakna dalam arti saling menunjang dengan dunia luar, khususnya pihak-pihak yang terkait dengan dunia kerja.

Sekolah menengah kejuruan memiliki tujuan yang sesuai dengan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 080/U/1993 tentang kurikulum sekolah menengah kejuruan yaitu:

- a. Menyiapkan peserta didik memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap professional.
- b. Menyiapkan peserta didik agar mampu memilih karir, mampu berkompetisi dan mengembangkan diri.
- c. Menyiapkan tenaga kerja tingkat menengah untuk mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun yang akan datang.
- d. Menyiapkan tamatan agar menjadi warga negara yang produktif, adaptif dan kreatif.

Pada pelaksanaannya, kegiatan pendidikan kejuruan disesuaikan dengan kebutuhan yang dibutuhkan di lapangan kerja pada industri-industri yang ada. Hal ini senada dengan paparan Wardiman Djojonegoro (1996:161) pelaksanaan kegiatan pendidikan kejuruan didasarkan atas kurikulum yang berlaku nasional, disesuaikan dengan keadaan serta kebutuhan lingkungan, dan ciri khas pendidikan yang bersangkutan. Kurikulum SMK diorganisasikan ke dalam program umum dan program kejuruan. Program umum terdiri atas sejumlah mata pelajaran yang bersifat normatif yang wajib diikuti oleh seluruh siswa dalam rangka membentuk

watak manusia Indonesia seutuhnya. Sedangkan program kejuruan terdiri atas mata pelajaran dasar kejuruan dan keahlian kejuruan. Dasar kejuruan berfungsi membentuk kemampuan untuk berkembang dan beradaptasi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kesenian yang berkaitan dengan program studi pendidikan yang berangkutan, sedangkan keahlian kejuruan berfungsi membentuk kemampuan produktif yang secara praktis dapat diterapkan pada lapangan kerja yang sesuai.

Berdasarkan berbagai pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pendidikan kejuruan adalah jenis pendidikan yang mempersiapkan siswa untuk dapat bekerja pada bidang tertentu dan mempersiapkan mereka agar dapat memperoleh penghidupan yang layak melalui pekerjaan bidang kemampuannya tanpa meninggalkan nilai-nilai luhur yang ada. Selain itu pendidikan kejuruan bertujuan untuk mempersiapkan lulusan yang mampu mengembangkan diri dan berkompetisi sesuai dengan bidangnya. Lomba Kompetensi Siswa (LKS) adalah salah satu program yang diluncurkan Dinas Pendidikan untuk menyiapkan siswa SMK yang kompetitif.

2. Lomba Kompetensi Siswa

Sesuai dengan panduan LKS-SMK Tingkat Nasional XIX yang diterbitkan Direktorat Pembinaan SMK (2011) Lomba Keterampilan Siswa (LKS) adalah suatu kegiatan lomba yang dilaksanakan melalui kompetisi siswa/siswi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang dititik beratkan pada bidang keterampilan praktik, didukung oleh pemahaman teori yang relevan serta sikap kerja dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai industri. Pengetahuan, keterampilan dan sikap

kerja yang dimaksud adalah manifestasi kemampuan yang dilandasi oleh daya pikir, daya qolbu, dan daya fisik, untuk siap menjadi tenaga kerja tingkat menengah yang handal dalam bidang masing-masing sesuai tuntutan kebutuhan dunia kerja. LKS merupakan ajang promosi bursa tenaga kerja SMK yang potensial, sebagai salah satu upaya agar keberadaan SMK dan tamatannya lebih dikenal secara luas oleh masyarakat.

Ditambahkan oleh Sutopo (2007:3) LKS merupakan sarana untuk mendorong lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan tenaga kerja untuk mempersiapkan lulusan lebih berkualitas sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Harapannya para siswa dan lulusannya mampu menembus dan berkompetisi pada skala regional, nasional, maupun internasional. Dalam dimensi masyarakat, kegiatan LKS-SMK dapat menguatkan kepercayaan dan potensi SMK sebagai institusi pendidikan yang berkualitas untuk menyediakan teknisi tingkat menengah.

Adapun Tujuan diselenggarakannya Lomba Kompetensi Siswa adalah:

- a. Memacu setiap SMK meningkatkan kualitas dan hasil pembelajarannya sesuai dengan tuntutan kebutuhan dunia kerja.
- b. Meningkatkan kerjasama yang lebih erat antara lembaga pendidikan SMK, dunia usaha/dunia industri dan asosiasi profesi.
- c. Meningkatkan citra Sekolah Menengah Kejuruan dan mempromosikan perkembangan kualitas perfomansi kerja yang dimiliki siswa.

- d. Menyediakan wahana pengembangan dan pengakuan keunggulan kerja bagi siswa SMK yang memiliki keterampilan sesuai dengan tuntutan dunia kerja.
- e. Memupuk persahabatan dan kerjasama secara nasional dalam membangun pendidikan menengah kejuruan.

Berikut ini adalah jenis bidang lomba pada Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan:

a. Kelompok teknologi

- | | |
|---|--|
| 1) <i>Auto Body Repair</i> | 14) <i>Carpentry / Cabinet Making</i> |
| 2) <i>Automobile Technology</i> | 15) <i>Wall and Floor Tiling</i> |
| 3) <i>Industrial Control</i> | 16) <i>Printing</i> |
| 4) <i>Chemistry</i> | 17) <i>Graphic Design Technology</i> |
| 5) <i>Mobile Robotics</i> | 18) <i>IT / Software Application</i> |
| 6) <i>Mould & Pattern Making</i> | 19) <i>Cadd Building (Auto Cad)</i> |
| 7) <i>Refrigeration</i> | 20) <i>Mechatronics</i> |
| 8) <i>Welding</i> | 21) <i>CADD Mechanical Engineering</i> |
| 9) <i>CNC Milling</i> | 22) <i>Information Technology / Networking Support</i> |
| 10) <i>Production Machine</i> | 23) <i>Web Design and Animation</i> |
| 11) <i>Alectrical Instalation / Commercial Wiring</i> | 24) <i>Telecom Distribution Technology</i> |
| 12) <i>Bricklaying</i> | 25) <i>Electronic Aplication</i> |
| 13) <i>Joinery and Plumbing</i> | |

b. Kelompok bisnis dan pariwisata

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) <i>Caring</i> (pekerjaan social) | 7) <i>Beauty therapy (skin care)</i> |
| 2) <i>Confectioner / pastry cook</i> | 8) <i>Hotel accommodation</i> |
| 3) <i>Restaurant service</i> | 9) <i>Tourist industry</i> |
| 4) <i>Cooking</i> | 10) <i>Secretary</i> |
| 5) <i>Ladies dressmaking</i> | 11) <i>Marketing</i> |
| 6) <i>Ladies and men's hairdressing</i> | 12) <i>Accounting</i> |

c. Kelompok pertanian

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) <i>Nautica</i> | 4) <i>Agronomy</i> |
| 2) <i>Post harvest technology</i> | 5) <i>Lifestock / animal husbandry</i> |
| 3) <i>Fishery</i> | |

d. Kelompok kriya

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1) <i>Wood craft</i> | 4) <i>Textile</i> |
| 2) <i>Leather craft</i> | 5) <i>Ceramics</i> |
| 3) <i>Jewellery</i> | |

Dari penjelasan diatas terlihat bahwa LKS-SMK adalah suatu sarana untuk mengetahui dan menilai kompetensi siswa/siswi SMK yang dilihat aspek pemahaman teori, keterampilan praktik, dan sikap kerja dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai standar industri. Selain itu LKS-SMK juga dapat digunakan sebagai ajang untuk mempromosikan kompetensi yang dimiliki siswa SMK. Bidang lomba yang ada pada LKS-SMK sangat beragam disesuaikan dengan berbagai program keahlian yang ada di SMK se-Indonesia.

3. Lomba Kompetensi Siswa Bidang Pengelasan

Menurut Kepala seksi SMK Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olah Raga Provinsi DIY, pelaksanaan Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) mengacu pada pelaksanaan Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan tingkat Nasional. Oleh karena itu panduan pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY juga mengacu pada panduan pelaksanaan LKS-SMK tingkat Nasional Bidang Pengelasan.

Penyelenggaraan Lomba Kompetensi Siswa Tingkat Nasional bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) seluruh Indonesia merupakan wujud nyata salah satu upaya dalam pengembangan sumber daya manusia yang dilakukan oleh pemerintah melalui Direktur Pembinaan SMK-Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah. Berdasarkan panduan LKS-SMK Tingkat Nasional Tahun 2012 Bidang Pengelasan, LKS-SMK Bidang las merupakan suatu ajang kompetisi siswa/siswi SMK dalam bidang kompetensi keahlian teknik pengelasan.

Adapun tujuan dilaksanakannya LKS-SMK Bidang Las adalah sebagai berikut:

- a. Mendorong SMK untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) khusus untuk Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.
- b. Untuk memantau peta kualitas dan kemampuan SMK di seluruh Indonesia, terutama sekolah yang memiliki Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.

- c. Mempromosikan kompetensi siswa SMK untuk Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan kepada dunia usaha dan industri sebagai calon pengguna tenaga kerja.
- d. Memberikan kesempatan dan motivasi kepada siswa untuk berkompetisi secara positif, untuk menumbuhkan kebanggaan pada kompetensi keahlian yang ditekuninya, juga kebanggaan bagi sekolah dan daerah/provinsinya.

Peserta LKS-SMK Bidang Las adalah siswa SMK dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Warga Negara Kesatuan Republik Indonesia
- b. Tercatat sebagai siswa SMK negeri atau swasta dengan Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan (Teknik Las) di Indonesia dalam tahun 2012.
- c. Sehat jasmani dan rohani (tidak dalam kondisi sakit).

Materi lomba bidang pengelasan diambil berdasarkan kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan (Teknik Las). Selanjutnya materi yang akan dilombakan pada Lomba Kompetensi Siswa ke-XX tahun 2012 sebagaimana dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2. Materi Lomba LKS ke-XX tahun 2012

MATERI LOMBA			
NO	TUGAS/TASK	BOBOT	WAKTU
1	Pengelasan Pipa Baja Karbon Rendah Sambungan Tumpul V, Posisi Multype 90° (5-G) <i>Oneside Full Penetration</i> dengan Proses SMAW	50 %	Total 4 jam (240 menit)
2	Pengelasan Pelat Baja Lunak Sambungan Tumpul V, Posisi Tegak/vertical (3-G) Jalur Las 45° <i>Oneside Full Penetration</i> dengan Proses Kombinasi SMAW dan GMAW (las akar/root dengan proses SMAW, las isi/fill dan penutup/capping dengan proses GMAW/MAG)	30 %	

Tabel 2. Materi Lomba LKS ke-XX tahun 2012

3	Pengelasan Pelat Baja Lunak Sambungan T, Posisi <i>Vertical Up</i> (3-F) dengan Proses GMAW (2 Layer – 2 Pass)	20 %	
---	--	------	--

Keterangan :

- 1) Setiap peserta lomba diwajibkan untuk menyelesaikan materi lomba diatas sesuai instruksi dan/atau prosedur serta gambar kerja yang ditetapkan
- 2) Apabila peserta mengerjakan tidak sesuai instruksi dan/atau prosedur serta gambar kerja yang ditetapkan, maka akan dinyatakan ***gagal*** (nilai minimal)
- 3) Waktu diatas termasuk persiapan geometri sambungan las dan dan tidak termasuk pembersihan pasca pengelasan
- 4) Teknis pelaksanaan akan dilakukan berdasarkan undian (untuk nomor urut peserta)

Dari uraian diatas dapat dilihat bahwa pengelasan merupakan salah satu bidang lomba pada LKS-SMK Provinsi DIY. Lomba ini merupakan suatu ajang untuk mengetahui tingkat kompetensi SMK di Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian Pengelasan. Aspek yang dinilai dari pelaksanaan lomba ini meliputi penguasaan teori pengelasan, proses las serta hasil pengelasan.

4. Teknik pengelasan

a. Pengertian las

Las (*welding*) adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui panas. (Sriwidarto:1;1987). Agar proses penyambungan dapat berhasil, diperlukan beberapa persyaratan berikut:

- 1) Kedua benda padat tersebut dapat cair / lebur oleh panas
- 2) Kedua benda yang akan disambung memiliki kesesuaian sifat lasnya sehingga tidak melemahkan atau menggagalkan sambungan tersebut
- 3) Cara penyambungan disesuaikan dengan sifat benda dan tujuan penyambungannya.

Berdasarkan definisi dari DIN (*Deutch Industrie Normen*) las adalah ikatan metallurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam

keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas, meliputi perkapan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian-bagian yang sudah aus, dan macam-macam reparasi lainnya.

Pengelasan bukan tujuan utama dari kontruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan kontruksi serta kegunaan disekitarnya.

b. Klasifikasi pengelasan

Berikut ini adalah klasifikasi pengelasan:

1) Berdasarkan panas tenaga listrik

a) **SMAW (*shielded metal arc welding*)**. Las SMAW adalah pengelasan dengan menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Jenis las ini yang paling lazim digunakan di mana-mana untuk hampir semua keperluan pengelasan. Bahan tambah las (elektroda) dilindungi dengan lapisan zat pelindung (*flux* atau *slag*) yang sewaktu pengelasan mencair. Dengan berat jenis

yang lebih ringan dari logam yang dicairkan, maka cairan *flux* akan mengapung di atas cairan metal sekaligus mengisolasi metal tersebut agar tidak terjadi oksidasi.

b) SAW (*submerged arc welding*). Las SAW merupakan pengelasan dengan busur nyala listrik. Untuk mencegah oksidasi digunakan butir-butir *flux* atau *slag*, sehingga busur nyala terpendam di dalam urugan butir-butir tersebut. Karena panas busur nyala, butir-butir *flux* mencair dan melapisi cairan metal dan mencegah terjadinya oksidasi. Pengelasan ini dilakukan secara otomatis atau semi otomatis dan digunakan untuk jalur las yang besar dan panjang (misalnya sambungan datar pada tangki penimbun)

c) ESW (*electroslag welding*). Las ESW merupakan pengelasan busur terhenti. Pengelasan ini sejenis SAW namun bedanya busur nyala mencairkan *flux*, busur terhenti dan proses pencairan *flux* berjalan terus dan menjadi bahan pengantar arus listrik (konduktif), sehingga elektroda terhubungkan dengan benda yang dilas melalui konduktor tersebut. Panas yang dihasilkan dari tahanan terhadap arus listrik melalui cairan *flux* / *slag* cukup tinggi untuk mencairkan bahan dasar yang dilas dan bahan tambahan las. Cairan *slag* mengapung diatas cairan metal dan pelan-pelan mendingin dan memadat.

d) *stud welding*. Las *Stud welding* digunakan untuk las baut pondasi. Gunanya untuk menyambung bagian suatu konstruksi baja dengan bagian yang terdapat di dalam beton (baut angker, *shear connector*) dan lain-lain)

e) ERW (*electric resistance weld*). Las ERW sering disebut las tahanan listrik. Dengan tahanan listrik yang besar, panas yang dihasilkan oleh aliran listrik menjadi sedemikian tingginya sehingga mencairkan logam yang akan dilas.

f) EBW (*electron beam welding*). Las EBW sering disebut las pemboman elektron yaitu pengelasan yang pencairan disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari suatu berkas loncatan elektron yang dikonsentrasi / dimampatkan dan diarahkan pada benda yang dilas.

2) Berdasarkan panas kombinasi busur nyala listrik dan gas kekal

a) GMAW (*gas metal arc welding*). Nyala yang dihasilkan las GMAW berasal dari busur nyala listrik, yang dipakai sebagai pencair metal yang dilas dan metal penambah. Sebagai pelindung oksidasi digunakan gas pelindung CO₂.

b) GTAW (*gas tungsten arc welding*). Las GTAW sering disebut TIG (*tungsten inert gas*) yaitu pengelasan dengan memakai busur nyala yang dihasilkan oleh elektroda tetap terbuat dari tungsten. Bahan penambah terbuat dari bahan yang sejenis dengan bahan yang dilas. Untuk mencegah oksidasi digunakan gas pelindung argon.

c) PAW (*plasma arc welding*). Las PAW merupakan pengelasan sejenis GTAW hanya bahan gas pelindungnya menggunakan campuran antara argon, nitrogen, dan hydrogen atau yang sering disebut plasma. Plasma adalah gas yang memiliki pengantar arus dan kapasitas termis yang tinggi, yang dapat menampung temperature pengelasan jauh di atas 5.000⁰C.

d) EGW (*electro gas welding*). Las EGW merupakan jenis las MIG yang otomatis dan hanya dipakai untuk posisi pengelasan vertical saja.

3) Berdasarkan panas dari pembakaran campuran gas. Berdasarkan panas dari pembakaran campuran gas adalah Las OAW (*Oxy acetylene welding*) yaitu las gas yang lazim disebut las karbit. Panas didapat dari hasil pembakaran

gas *acetylene* (C_2H_2) dengan zat asam (O_2). Karena panas yang dihasilkan hanya sedang, maka jenis las ini hanya baik untuk pengelasan plat baja tipis saja (<3mm).

4) Berdasarkan ledakan dan reaksi eksotermis

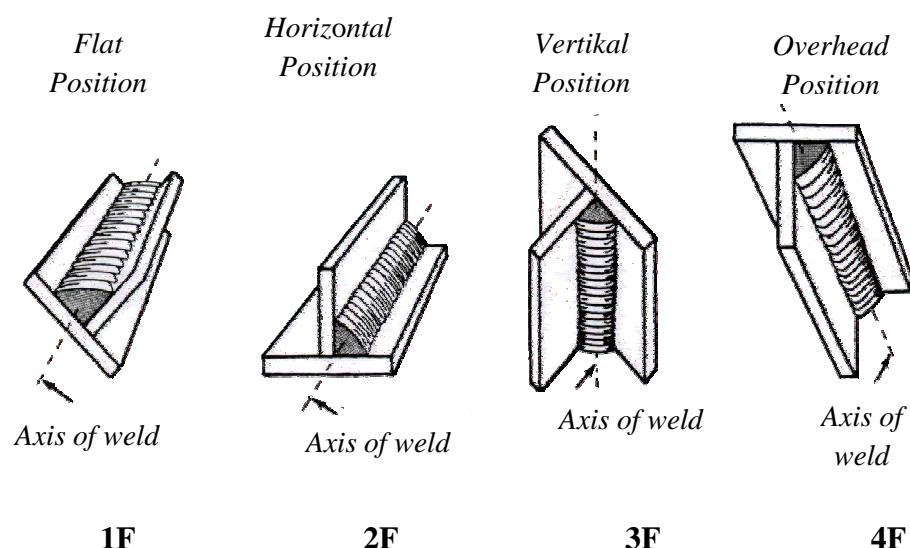
a) **EXW (*explosion weld atau CAD weld*).** Las ESW merupakan las yang sumber panasnya didapat dengan meledakkan obat mesiu yang dipasang dalam suatu *mold* / cetakan pada bagian yang disambung sehingga terjadi pencairan bahan pada bagian tersebut dan mengisi cetakan yang tersedia. Cara ini sangat praktis untuk menyambung kabel, kawat baja, seling (*wire rope*), dan pelekatan arde pada tiang baja.

b) **TW (*termit welding*).** Yaitu las yang mempergunakan proses reaksi kimia eksotermis yang menghasilkan suhu yang sangat tinggi untuk melebur metal yang dilas. Las ini dipakai untuk penyambungan benda-benda yang besar/tebal dan diperlukan waktu yang lebih lama dari las ledakan.

c. Posisi Pengelasan

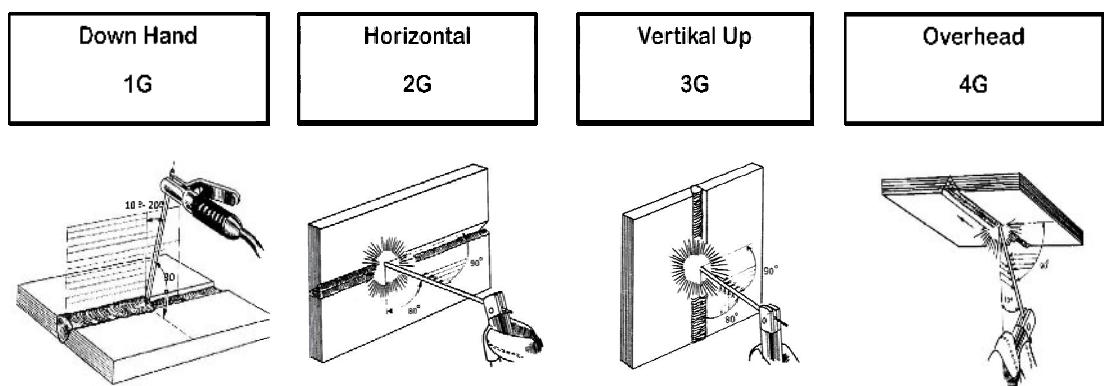
Berikut ini adalah berbagai posisi pengelasan:

- 1) *Fillet position.* Berikut ini adalah gambar posisi pengelasan pada pengelasan fillet:



Gambar 1. Posisi Pengelasan *Fillet*

2) *butt position*

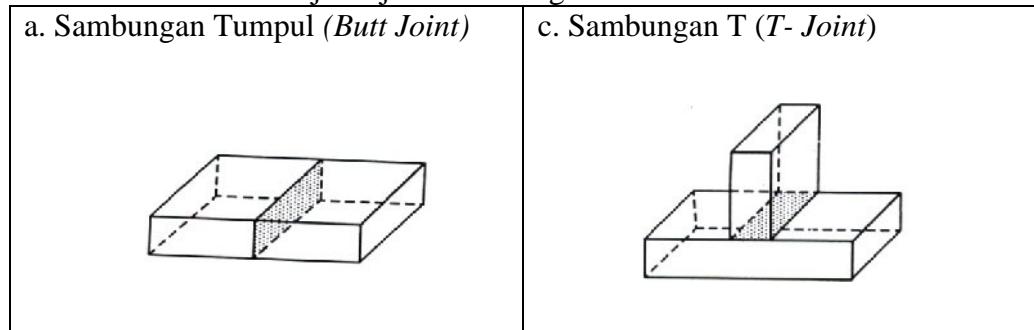


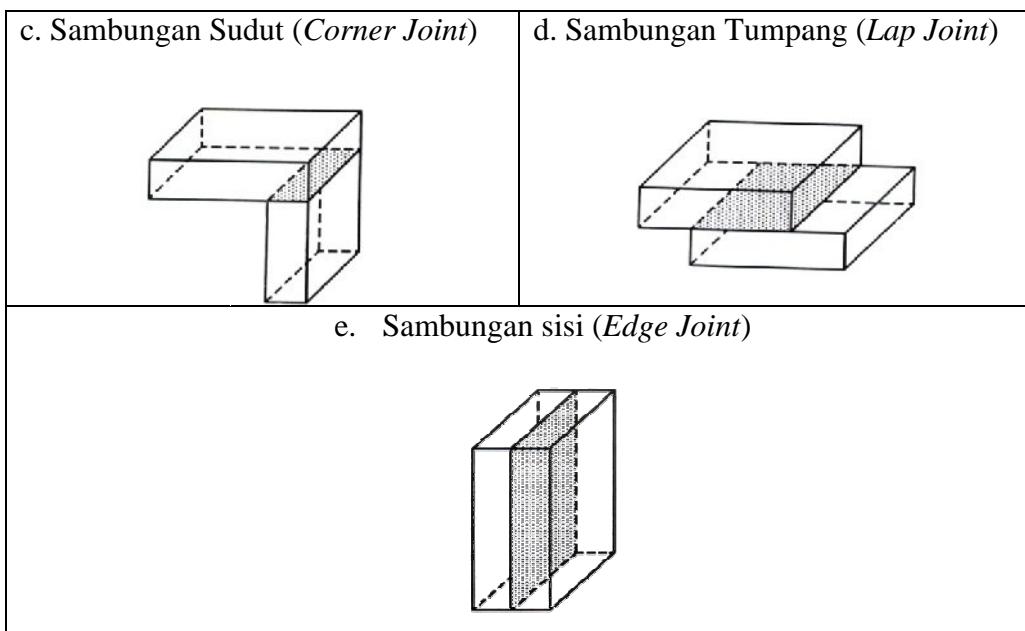
Gambar 2. Posisi Pengelasan *Groove*

d. Jenis sambungan las

Di bawah ini adalah jenis-jenis sambungan las:

a. Sambungan Tumpul (*Butt Joint*) c. Sambungan T (*T-Joint*)





Gambar 3. Jenis Sambungan Las

5. Pengujian Las

Pengujian dan pemeriksaan di dalam industri dapat dibagi dalam dua kelas, yaitu pengujian dan pemeriksaan untuk keperluan pembuat dan pengujian serta pemeriksaan untuk keperluan pemakai. Di dalam kedua kelas tersebut jelas bahwa alat-alat dan cara-cara yang digunakan adalah sama, hanya kedudukannya yang sedikit berbeda. Selain itu sekarang ini pengujian ditambahkan lagi kepentingan pihak lain, seperti Negara, masyarakat akademik, asosiasi industri dan masyarakat pada umumnya.

Pengujian untuk logam pada umumnya dapat dibagi dalam pengujian merusak dan pengujian tidak merusak. Berikut adalah penjelasan mengenai jenis pengujian las:

a. Pengujian merusak

Pengujian merusak pada konstruksi las adalah pengujian terhadap model dari konstruksi atau pada batang-batang uji yang telah dilas dengan cara yang

sama dengan proses pengelasan yang akan digunakan sampai terjadi kerusakan pada model konstruksi atau batang uji. Pengujian pada konstruksi yang paling baik tentunya pengujian pada konstruksi sebenarnya, tetapi yang paling sering dilakukan adalah pengujian pada model. Jadi pengujian merusak yang terpenting adalah untuk melihat kesamaan antara logam induk dan logam pada daerah pengelasan.

Di bawah ini adalah beberapa cara pengujian merusak:

- 1) Uji mekanik. Meliputi uji tarik, uji tekuk, uji kekerasan, dan uji tumbuk.
- 2) Analisa Kimia
- 3) Metalografi. Meliputi pengujian makro dan pengujian mikro.
- 4) Uji busur

b. Pengujian tidak merusak

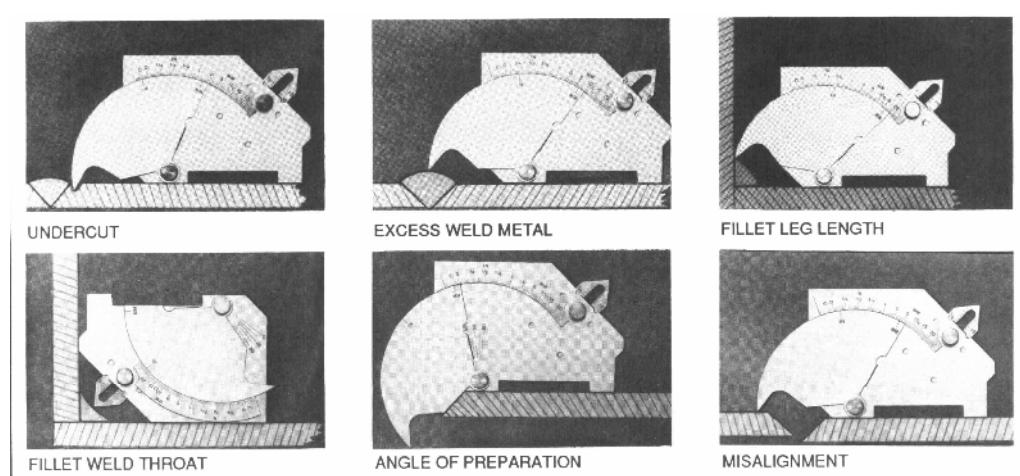
Pengujian ini dilakukan dengan tanpa merusak bagian konstruksi yang diuji. Pengujian-pengujian yang termasuk dalam kelompok pengujian ini adalah pengujian untuk mengetahui cacat, baik cacat luar maupun dalam. Berikut ini adalah cara-cara pengujian tidak merusak:

- 1) **pengamatan secara visual.** Pemeriksaan pada pengelasan terutama dilakukan untuk memastikan apakah kualitas tiap tahap dan akhir pengelasan sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan, antara lain adalah:
 - a) bentuk persambungan (kelurusian dan kesejajaran)
 - b) jarak / kerenggangan (*root gap*) sebelum dilas.
 - c) penembusan (penetrasi)

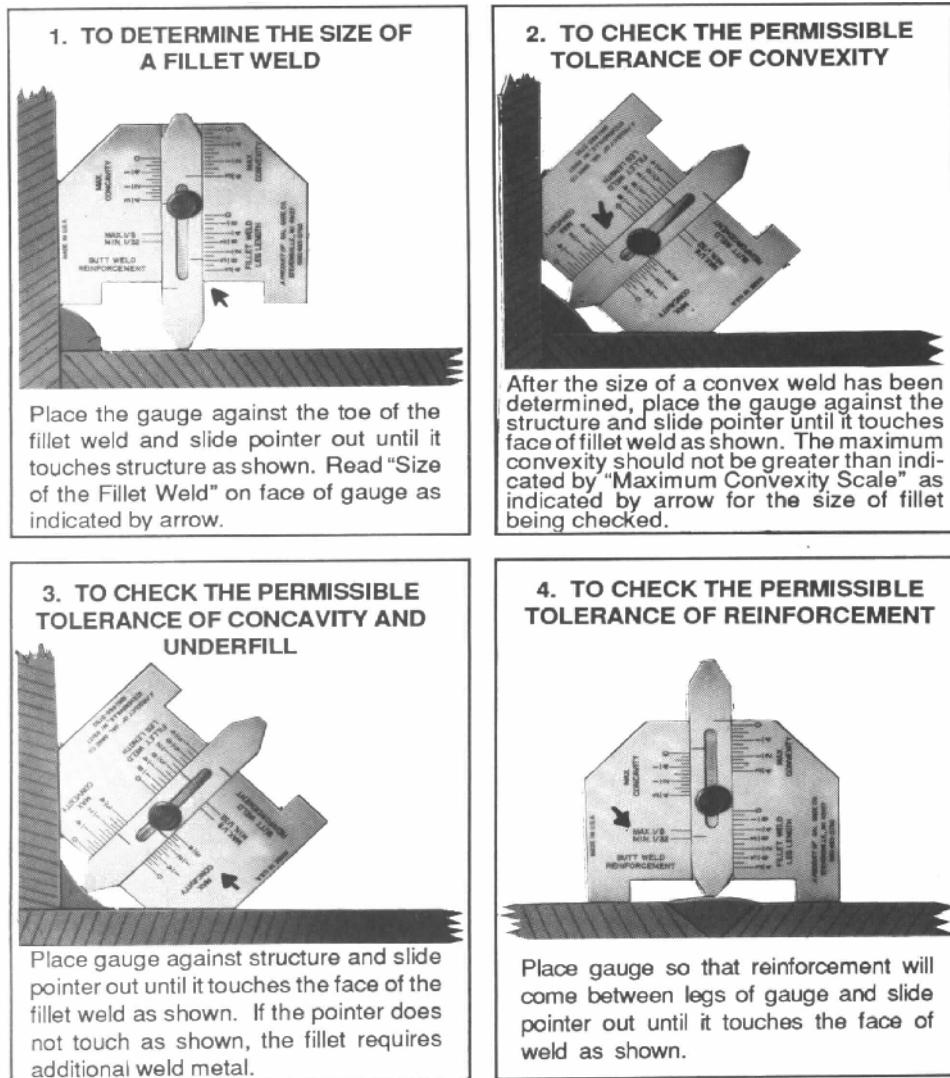
- d) ukuran (lebar/ tinggi) pengisian (*capping*)
- e) cacat las yang tampak (spt. *undercut*, *overlap*, percikan busur las, dll)

Agar pemeriksaan dapat dilakukan secara akurat, diperlukan alat-alat ukur yang sesuai dengan jenis pemeriksaan. Alat-alat ukur untuk pemeriksaan las, telah berkembang sedemikian rupa sejalan dengan perkembangan teknologi. Salah satunya adalah *welding gauge*. *Welding gauge* dapat digunakan untuk pemeriksaan las sebagai berikut:

- a) Mengukur lebar pengelasan
- b) Mengukur sudut persiapan kampuh las
- c) Mengukur ketinggian las
- d) Mengukur ketinggian *stop-start* pada *root pass*
- e) Mengukur kedalaman dan lebar *undercut*
- f) Mengukur kedalaman *concavity*
- g) Mengukur *underfill*
- h) Mengukur *angular distortion and misalignment*



Gambar 4. Penggunaan *Welding Gauge* 1



Gambar 5. Penggunaan Welding Gauge 2

2) **pengujian radiografi.** Pengujian radiografi pada dasarnya adalah penyinaran contoh uji dengan sinar bertenaga tinggi seperti sinar X dan sinar γ yang dapat menembus logam. Hasil penyinaran atau pemotretan akan sangat tergantung dari kekuatan sinar X dan lamanya waktu penyinaran. Untuk mendapatkan jasal yang baik dibutuhkan waktu penyinaran yang tepat dan

3) **pengujian ultrasonik.** Dalam pengujian ini suatu gelombang suara dengan frekuensi tinggi dirambatkan ke dalam logam yang diuji dengan menggunakan alat dapat mengirim dan menerima gelombang. Jika ada permukaan

dan cacat, suara yang dikirimkan akan dipantulkan dan diterima kembali oleh proba. Penerimaan oleh proba ini dapat ditunjukkan dengan menggunakan tabung sinar katoda dengan kertas pencatat.

4) **pengujian dengan serbuk magnet.** Logam ferromagnet yang mempunyai cacat diletakkan dalam medan magnet, maka pada tempat cacat tersebut akan terjadi kebocoran magnet. Bila pada permukaan logam ini ditaburkan serbuk besi, maka serbuk besi akan mengikuti pola medan magnet. Kepekaan dari cara ini menurun bila cacat berbentuk bulat atau sejajar dengan arah medan magnet.

5) **pengujian dengan penembusan zat warna.** Pengujian ini adalah cara yang paling peka untuk menentukan adanya cacat halus pada permukaan, seperti retak, lubang halus, atau kebocoran. Cara ini pada dasarnya adalah menggunakan cairan berwarna yang dapat menembus cacat. Setelah cairan dibersihkan dari permukaan maka cacat akan kelihatan dengan jelas.

6. Jenis-Jenis Kesalahan Las

Jenis kesalahan las dibedakan menjadi dua yaitu kesalahan yang supervisial (dapat dilihat dengan mata) dan kesalahan yang tidak dapat dilihat dengan mata (*internal defect*). Sriwidharto 1987: 118) Berikut adalah penjelasannya:

a. Kesalahan yang supervisial

1) ***undercutting.*** Kesalahan ini terjadi dimana sisi-sisi las mencair dan masuk ke dalam alur las, sehingga terjadi parit di kanan kiri alur las yang

mengurangi ketebalan bahan. Hal ini disebabkan oleh terlalu tingginya temperature sewaktu mengelas yang diakibatkan karena pemakaian arus yang terlalu besar dan ayunan elektroda yang terlalu pendek.

2) *weaving fault.* Kesalahan dengan bentuk alur bergelombang sehingga ketebalanya tidak merata. Hal ini disebabkan karena cara pengelasan terlalu digoyang atau gerakan elektroda terlalu besar.

3) *surface porosity.* Kesalahan pengelasan berupa lubang-lubang gas pada permukaan pengelasan. Hal ini biasanya disebabkan elektroda basah, kampuh kotor, udara sewaktu mengelas terlalu basah dan gas yang berasal dari galvanisasi

4) *fault of electrode change.* Kesalahan ini terjadi akibat oleh pergantian elektroda yang ditunjukkan dengan bentuk alur las menebal pada jarak tertentu. Biasanya ini terjadi karena tukang las yang belum ahli pada permulaan pengelasan, umumnya pada setiap mulai mengelas, gerakan elektroda terlalu pelan

5) *weld spatter.* Kesalahan ini ditandai dengan alur las kasar dan penuh dengan percikan-percikan las/*slag*. Kesalahan ini disebabkan oleh arus terlalu besar, salah jenis arus, dan salah polarisasi.

6) *alur las terlalu tinggi.* Kesalahan ini disebabkan arus terlalu rendah dan elektroda terlalu dekat dengan bahan. Kesalahan ini biasanya ditunjukkan dengan bentuk pengelasan yang sempit dan menonjol keatas.

7) *alur las terlalu lebar.* Dalam kesalahan ini alur las yang dihasilkan terlalu besar jika dibandingkan dengan tebal plat. Kesalahan ini disebabkan oleh kecepatan mengelas yang terlalu lamban.

8) alur las tidak beraturan. Kesalahan ini disebabkan oleh orang yang baru mencoba mengelas tanpa dasar keterampilan dan pengetahuan tentang las. Letak elektroda kadang-kadang terlalu tinggi,kadang-kadang terlalu menempel dengan bahan, akibatnya alur las yang dihasilkan tidak beraturan.

9) alur las terlalu tipis (cekung). Alur las terlalu tipis atau terjadi cekungan disebabkan kecepatan mengelas terlalu tinggi.

10) retak longitudinal permukaan. Biasanya keretakan di sumbu alur dan memanjang sumbu. Hal ini biasanya terjadi karena perbedaan material yang menyebabkan terjadinya Kristal dalam bahan las. Selain itu juga bisa disebabkan oleh besarnya tegangan di dalam bahan akibat jenis bahan atau sisa tegangan sebelum pengelasan, serta tegangan akibat pengkerutan.

11) retak transversal (melintang sumbu). Penyebab retak transversal serupa dengan penyebab retak longitudinal, hanya saja arah tegangan yang terjadi melintang terhadap sumbu pengelasan. Kemudian juga disebabkan korosi tegangan.

12) dasar cekung (concave). Cacat ini dapat dilihat pada dasar pengelasan yang terlihat cekung. Hal ini disebabkan karena arus terlalu besar, sehingga sebagian bahan jatuh ke bawah, atau juga karena kecepatan las terlalu tinggi pada pengelasan pertama.

13) dasar berlubang-lubang. Kesalahan pengelasan ini terjadi pada pengelasan pertama (*root pass*) yaitu terjadi lubang-lubang pada dasar pengelasan. Hal ini terjadi karena posisi elektroda terlalu dalam ketika mengelas dan arus terlalu besar.

14) dasar berjanggut. Pada dasar las tampak bahan las berlebihan sehingga menyerupai janggut. Hal ini dapat terjadi karena letak elektroda terlalu dalam dan *weld travel* terlalu lamban. Selain itu juga disebabkan pergerakan elektroda yang salah.

15) incomplete penetration. Kesalahan terjadi pada pengelasan root pass yang kurang sempurna atau tidak tembus. Hal ini bisa disebabkan letak elektroda sewaktu pengelasan pertama terlalu tinggi, dan arus yang dipakai terlalu lemah. Selain itu jarak sisi-sisi kampuh terlalu rapat juga menjadi penyebab tidak sempurnanya tembusan yang dihasilkan.

16) tinggi rendah (*high low*). Tinggi rendah terjadi pada sisi-sisi kampuh yang tidak dalam satu bidang datar. Penyebab kesalahan ini adalah letak bahan yang tidak sama rata, dan tebal atau ukuran bahan yang berbeda. Selain itu juga bisa disebabkan karena proses *tack weld* kurang kuat sehingga pada saat di las posisi bahan berubah.

b. Kesalahan *Internal Defect*

Jenis-jenis kesalahan pengelasan yang tidak dapat dilihat dengan mata hanya dapat diketahui/dideteksi dengan mempergunakan radiografi dan ultrasonik. Berikut adalah beberapa jenis kesalahan tersebut:

1) *slag inclusion.* Kesalahan yang terjadi akibat masuknya *slag/kotoran* ke dalam pengelasan. Dalam X-Ray film akan tampak sebagai bintik kotoran berwarna hitam yang bentuknya tidak bulat dan tidak memanjang. Hal ini disebabkan karena waktu membersihkan slag sehabis pengelasan pertama, kedua, dan seterusnya kurang bersih.

2) *internal crack.* *Internal crack* merupakan yang terjadi di dalam pengelasan yang berbentuk retakan. Retakan ini terletak di dalam alur pengelasan, sehingga hanya terlihat jika menggunakan X-Ray. Cacat ini disebabkan adanya perbedaan jenis bahan las dan bahan dasar. Selain itu juga dikarenakan terjadinya *stress corrosion* di dalam bahan las serta terjadinya pembentukan Kristal di dalam bahan.

3) *incomplete penetration.* Kesalahan las ini dalam X-Ray akan tampak sebagai garis lurus hitam di tengah-tengah jalur las/ pada sekitar sumbu las.

4) *incomplete fusion.* Kesalahan *incomplete fusion* cukup susah terdeteksi dalam X-Ray film. Biasanya tampak seperti garis lurus memanjang yang letaknya biasa di pinggir jalur las.

5) *internal porosity.* Kesalahan *internal porosity* pada X-Ray filmakan tampak seperti bintik-bintik hitam yang berbentuk bulat, kadang-kadang jarang, kadang-kadang rapat, kadang-kadang besar, dan kadang-kadang kecil.

6) *root concaving.* *Root concaving* sering disalah artikan dengan *incomplete penetration* yaitu kesalahan akibat penetrasi yang kurang sempurna, padahal *root concaving* terjadi karena penetrasi yang terlalu besar/dalam. Pada X-Ray film, kesalahan ini tampak sebagai garis tebal warna hitam yang terputus-putus letaknya tengah-tengah jalan las.

7. Konsep Evaluasi

Terdapat sejumlah definisi evaluasi dapat diperoleh dari buku-buku yang ditulis oleh para pakar. Salah satunya Ralph Tyler (1950) dalam buku yang ditulis Djedju Sudjana (2006:19) mengemukakan bahwa evaluasi adalah proses untuk

menentukan sejauhmana tujuan pendidikan dapat dicapai, dan upaya mendokumentasikan kecocokan antara hasil belajar peserta didik dengan tujuan program.

Sedangkan Malcolm dan Provus, sebagai pencetus gagasan *Discrepancy Evaluation* (1971) dalam kajian Farida Y.T. (2000:3) mendefinisikan evaluasi kegiatan untuk mengetahui perbedaan antara apa yang ada dengan suatu standar yang telah ditetapkan serta bagaimana menyatakan perbedaan antara keduanya.

Dengan demikian evaluasi adalah langkah membandingkan antara apa yang direncanakan dengan hasil yang dicapai. Dalam hal ini dapat dipahami bahwa evaluasi merupakan upaya untuk mengetahui apakah kaitan atau hubungan antara rancangan program dengan hasil yang dicapai.

Kegiatan dalam evaluasi merupakan upaya-upaya untuk mengembangkan nilai-nilai standar yang telah ditetapkan pada saat perencanaan sampai nilai akhir dari pelaksanaan kegiatan tersebut. Banyak penelitian evaluasi yang dilaksanakan hanya menekankan pada aspek dari hasil program tanpa mencoba menanyakan proses sebelum tercapainya hasil tersebut.

Scriven (1967) dalam buku Farida Y.T. (2000:36-37) membedakan evaluasi menjadi 2 yaitu:

a. Evaluasi formatif

Evaluasi formatif dilaksanakan selama program berjalan untuk memberikan informasi yang berguna kepada pemimpin program untuk perbaikan program. Audiensi dari evaluasi formatif adalah personalia program, yaitu mereka yang bertanggung jawab atas suatu program yang dievaluasi. Evaluasi formatif

harus mengarah kepada keputusan tentang perkembangan program termasuk perbaikan, revisi, dan semacam itu.

b. Evaluasi sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk memberi informasi kepada konsumen yang potensial tentang manfaat atau kegunaan program. Penemuan hasil evaluasi ini akan diberikan kepada konsumen, dalam hal ini mereka yang terlibat dalam pelaksanaan suatu program. Evaluasi sumatif mengarah ke arah keputusan tentang kelanjutan program, berhenti atau program diteruskan, pengabdian dan selanjutnya.

Adapun indikator atau kriteria evaluasi yang dikembangkan oleh Dunn antara lain:

- a. Efektifitas, yaitu apakah hasil yang diinginkan telah tercapai,
- b. Kecukupan, yaitu seberapa jauh hasil yang telah tercapai dapat memecahkan masalah,
- c. Pemerataan, apakah biaya dan manfaat didistribusikan merata kepada kelompok masyarakat yang berbeda,
- d. Responsibilitas, apakah hasil kebijakan memuat preferensi/nilai kelompok dan dapat memuaskan mereka, dan
- e. Ketepatan, yaitu apakah hasil yang dicapai bermanfaat.

Tanpa evaluasi, kita tidak dapat mengetahui seberapa jauh hasil yang dicapai dari sebuah program. Evaluasi merupakan tahap dimana suatu program dapat diketahui apakah telah berhasil sesuai dengan tujuan program yang sebenarnya atau tidak. Evaluasi juga menghasilkan *feedback* (umpan balik) yang

merupakan acuan bagi para perencana program untuk menyusun program baru ataupun untuk meneruskan program yang ada, sehingga kecenderungan yang mengarah pada kegagalan dapat diminimalisir.

B. Penelitian yang Relevan

Penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY bertujuan untuk mengetahui sejauhmana tingkat penguasaan kompetensi yang dimiliki oleh peserta LKS-SMK Bidang Pengelasan Provinsi DIY baik dari segi kognitif, afektif maupun psikomotor. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan Satriana Maraya (2011) terkait dengan evaluasi penyelenggaraan program pelatihan di Balai Latihan Kerja Industri Makasar. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyelenggaraan program pelatihan reguler telah berhasil karena telah mencapai tujuannya. Dimana, para lulusan BLKI Makasar telah memenuhi unsur-unsur pembentuk kompetensi yang diperlukan yakni pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan yang dibutuhkan perusahaan saat ini.

Kualitas hasil pengelasan dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah pengaturan arus pengelasan. Dari penelitian yang dilakukan oleh Dimas Pratama Putra (2011) dapat terlihat jika penggunaan arus rendah dapat menyebabkan *incomplete penetration* dan semakin besar arus dan *heat input*, maka semakin lebar daerah HAZnya. Kemudian gerakan elektroda juga berpengaruh terhadap kedalaman penetrasi dan panjang hasil pengelasan. Gerakan elektroda $\frac{1}{2}$ lingkaran mempunyai daya penetrasi paling dalam sedangkan daya penetrasi paling rendah pada gerakan elektroda segitiga. Kemudian gerakan

tarikan menghasilkan pengelasan paling panjang jika dibandingkan gerakan lingkaran (Rudi Siswanto:2012)

Selain itu dari penelitian yang dilakukan oleh Hiro Sujatmiko, dkk (2010) terdapat pengaruh *groove* dan *gap* terhadap hasil pengelasan. Hal ini bisa dilihat dengan semakin besar *groove* yang ditentukan maka akan semakin besar daerah HAZ yang terbentuk, semakin tinggi nilai kekerasannya. Sedangkan semakin besar *gap* yang ditentukan, maka lebar HAZ bertambah dan sedikit berpengaruh terhadap nilai kekerasan pada daerah HAZ.

C. Kerangka Berfikir

Evaluasi merupakan tahap untuk mengukur dan memberikan nilai secara objektif terhadap tingkat keberhasilan suatu program yang telah dilaksanakan. Dalam hal ini evaluasi dilakukan terhadap hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Evaluasi dapat dilakukan dengan melihat hasil penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY didasarkan pada tingkat penguasaan kompetensi pengelasan yang dimiliki oleh peserta lomba baik dari sisi kognitif, afektif, maupun psikomotor. Penilaian dilakukan melalui ujian teori, dan pengamatan selama proses pengelasan serta hasil pengelasan. Penilaian ini dapat digunakan untuk melihat kemampuan teori pengelasan terutama SMAW. Kemudian penilaian ini juga dapat digunakan untuk mengukur kualitas sambungan las dengan terlihatnya cacat las yang terjadi pada hasil pengelasan siswa. Oleh karena itu dapat diketahui tingkat keberhasilan dan kegagalan peserta. Selain itu juga dapat dilihat aspek-aspek mana saja yang menjadi kelemahan dan kekurangan peserta sehingga dapat dijadikan pedoman

bagi SMK untuk meningkatkan kualitas peserta didik melalui proses pembelajaran.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan latar belakang, maka diperoleh pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah profil kompetensi hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY?
2. Aspek apa yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta dalam pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY?

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Ini berarti untuk mendapatkan data yang valid dalam penelitian haruslah berlandaskan keilmuan yaitu rasional, empiris dan sistematis. Untuk memperoleh semuanya itu maka dalam bab ini akan dijabarkan metode yang digunakan untuk memperoleh data penelitian yang valid.

A. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematik dan akurat mengenai karakteristik mengenai populasi atau mengenai bidang tertentu. Penelitian ini berusaha menggambarkan situasi atau kejadian. Data yang dihasilkan semata-mata bersifat deskriptif sehingga tidak dimaksudkan untuk mencari penjelasan, menguji hipotesis, membuat prediksi, maupun mempelajari implikasi.

Hal ini senada dengan paparan Wagiran (2013:144) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang diarahkan untuk memaparkan fakta-fakta, atau kejadian-kejadian secara sistematis dan akurat, mengenai sifat dari populasi. Dalam penelitian deskriptif cenderung tidak perlu mencari atau menerangkan hubungan antar variabel dan menguji hipotesis.

B. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai tempat

dilaksanakannya LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Penelitian telah dilakukan pada bulan Mei 2013 sampai Oktober 2013.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012 dan tahun 2013. Pada tahun 2012 LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY diikuti 14 peserta sedangkan tahun 2013 diikuti 12 peserta. Sampel dari penelitian ini adalah semua anggota dari populasi. Sehingga penelitian ini disebut penelitian populasi.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Oleh karena itu variabel penelitian ini hasil penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY .

E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

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. Sedangkan instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode tes, observasi dan dokumentasi.

a. Metode tes

Menurut Wagiran (2013: 279) tes adalah sejumlah pertanyaan yang disampaikan pada seseorang untuk mengungkapkan keadaan atau tingkat perkembangan dari salah satu atau beberapa aspek psikologis dalam dirinya. Aspek psikologis tersebut dapat berupa prestasi belajar, minat, bakat, sikap, kecerdasan, dan aspek lainnya. Metode tes digunakan untuk memperoleh data tentang kompetensi peserta dalam teori pengelasan.

b. Metode observasi

Observasi dapat diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala pada obyek penelitian (Wagiran 2013:265). Metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang proses pengelasan. Hasil dari metode ini adalah data mengenai kebenaran siswa dalam melakukan pengelasan.

c. Metode dokumentasi

Menurut Sukardi (2011: 81) pada teknik dokumentasi, peneliti dimungkinkan memperoleh informasi dari bermacam-macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden atau tempat, di mana responden bertempat tinggal atau melakukan kegiatan sehari-harinya. Metode ini digunakan untuk memperoleh data penilaian Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Las Provinsi DIY.

2. Instrumen Penelitian

Seperti telah diuraikan di atas, alat atau instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian adalah dokumentasi. Instrumen penelitian ini

mengacu pada penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Instrumen penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY bertujuan untuk menilai tingkat penguasaan kompetensi pengelasan yang dimiliki oleh peserta lomba baik dari sisi kognitif, afektif, maupun psikomotor. Berkaitan dengan hal itu, instrumen penilaian lomba disusun menjadi tiga macam, yaitu: instrumen tes teori las, instrumen observasi proses pengelasan, dan instrumen penilaian hasil pengelasan.

Instrumen tes teori las berfungsi untuk mengukur kompetensi teori pengelasan yang berkaitan dengan pengelasan SMAW. Instrumen observasi proses pengelasan digunakan untuk mengukur kebenaran siswa dalam melakukan pengelasan. Instrumen penilaian hasil las digunakan untuk mengukur kualitas sambungan las yang dibuat oleh peserta lomba. Instrumen ini disusun berdasarkan Standar Kompetensi Kejuruan dengan kisi-kisi instrumen tes teori las, kisi-kisi instrumen observasi proses las, dan kisi-kisi instrumen penilaian hasil las. Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen tes teori las pada pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY:

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen tes teori las

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal
1.	Menentukan persyaratan pengelasan	Mengetahui kode las	1,2,3
		Memilih arus pengelasan	13
		Membaca <i>Welding Procedure Specification (WPS)</i>	18
2.	Menyiapkan bahan untuk pengelasan	Mengerti jenis bahan logam	4,5,6
		Mengetahui jenis elektroda SMAW	7,8,14
3.	Mengeset mesin las sesuai SOP	Mengatur arus pengelasan	9
		Mengatur polaritas mesin SMAW	12
4.	Mengidentifikasi peralatan las busur manual sesuai SOP	Mengetahui fungsi alat bantu las	10,11
		Mengetahui fungsi alat kesehatan dan keselamatan kerja las	15,16,17
5.	Melakukan pengelasan pada semua posisi	Mengetahui posisi elektroda	19,20

Berikut ini adalah kisi-kisi yang digunakan untuk membuat instrumen observasi proses las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY:

Tabel 4. Kisi-kisi instrumen observasi proses las

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal
1.	Menggunakan peralatan bantu las	Menggunakan peralatan pembersih terak dengan benar (Gerinda, palu terak, sikat baja)	1
		Menggunakan peralatan persiapan sambungan las dengan benar (kikir, gerinda)	2
2.	Menggunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja las SMAW	Menggunakan macam-macam peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dengan benar (<i>Head shield</i> , sarung tangan, Apron)	3
3	Mengoperasikan mesin SMAW dengan benar	Melakukan <i>set-up</i> mesin SMAW dengan benar (6013 AC, DC \pm , 7016, <i>root</i> DC \pm , 7018 <i>filler</i> , <i>cover</i> , DC \pm)	4
		Mengatur arus pengelasan dengan benar (6013 Ø 3,2 mm, 25-125 Ampere, 7018, Ø 3,2 mm, 80-120 Ampere)	5
		Mengoperasikan mesin SMAW dengan aman selama melakukan pengelasan (tidak ada peralatan apapun ditaruh di atas mesin SMAW)	6
4	Melakukan rutinitas pengelasan dengan menggunakan proses SMAW	Memilih elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja (<i>root pass</i> 6013, 7016, <i>Filler & Cover Pass</i> 6013, 7018)	7
		Menentukan parameter las SMAW dengan benar	8
		Melakukan <i>fit-up</i> benda kerja dengan benar (<i>Root gap</i> 0-3 mm)	9
		Melakukan pengelasan sesuai dengan job sheet (Posisi 3G/Pf)	10

Di bawah ini adalah kisi-kisi instrumen penilaian hasil las:

Tabel 5. Kisi-kisi instrumen penilaian hasil las

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal
1.	Kebebasan benda kerja dari berbagai cacat las	Kebebasan benda kerja dari <i>slag</i> , <i>smoke</i> , & <i>Spatter</i> (lebih dari 99%)	1
		Kebebasan dari <i>arc stray</i>	2
		Variasi lebar <i>beadd</i> tidak melebihi 2 mm	3
		Perbedaan ketinggian <i>stop-start</i> pada permukaan <i>cover pass</i> & <i>root pass</i> tidak melebihi 1,5 mm	4,5
		Kebebasan benda kerja dari cacat	6

Tabel 5. Kisi-kisi instrumen penilaian hasil las (Lanjutan)

	<i>visual inclusion</i> (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3)	
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>porosity</i> (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3)	7
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>undercut</i> dengan kedalaman lebih dari 0,5 mm, jika kurang (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3) setiap 10 mm panjang = 1 cacat	8
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>incomplete penetration or root fusion porosity</i> dan <i>excessive penetration</i> (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3) setiap panjang 10 mm = 1 cacat	9,10
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>root concavity or suck back</i> yang kedalamannya lebih dari 5 mm. (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3) setiap panjang 10 mm = 1 cacat	11
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>underfill</i> (tak ada cacat=0,3 mm)	12
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>excessive face reinforcement</i> (1 cacat=0,2; 2 cacat=0,2; 3 cacat=0; tidak ada cacat=0,3) setiap panjang 10 mm= 1 cacat	13
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>angular distortion</i> lebih dari 3 derajat (tidak ada cacat= 0,2 mm)	14
	Kebebasan benda kerja dari cacat <i>misalignment</i> lebih dari 2,5 mm	15

Dalam melakukan penilaian hasil las digunakan alat ukur berupa *welding gauge*. *Welding gauge* merupakan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur lebar pengelasan, sudut persiapan kampuh las, ketinggian las, ketinggian *stop-start* pada *root pass*, kedalaman *undercut*, kedalaman *concavity*, *underfill*, dan *misalignment*. Untuk mengetahui penggunaanya dapat dilihat pada Gambar 4. Penggunaan welding gauge.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen itu dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sukardi, 2009: 122). Instrumen penelitian yang berupa pedoman wawancara, pedoman obeservasi, pedoman dokumentasi dan angket di validitas sehingga dapat dibakukan menjadi instrumen pengambilan data penelitian. Secara keseluruhan validitas terdiri dari empat, yaitu (1) validitas isi (2) validitas konstrak (3) validitas konkuren (4) validitas prediksi.

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa instrumen tes teori, pedoman observasi, dan pedoman penilaian hasil las. Untuk validasi instrumen tes teori dan pedoman observasi digunakan validitas konstrak yaitu dengan meminta pendapat dari ahli (*judgment expert*). Sedangkan untuk pedoman penilaian hasil las mengacu pada penilaian las berdasarkan *American Welding Society* (AWS) yang telah digunakan untuk menilai hasil las dalam kompetisi las baik tingkat regional, nasional, maupun internasional. Oleh karena itu untuk instrumen penilaian hasil las tidak dilakukan uji validitas.

2. Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang reliabel berarti instrumen yang digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2012: 348). Sebagaimana telah disampaikan di atas bawasannya pedoman penilaian hasil las mengacu pada penilaian las berdasarkan *American Welding Society* (AWS) yang telah digunakan untuk menilai hasil las dalam kompetisi las

baik tingkat regional, nasional, maupun internasional. Oleh karena itu untuk instrumen penilaian hasil las tidak dilakukan uji reliabilitas instrumen.

G. Teknik Analisis Data

Sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY, maka data penelitian yang sudah terkumpul selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif. Analisis deskriptif dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik masing-masing variabel serta dapat melakukan representasi obyektif masalah penelitian. Dalam suatu penelitian, analisis deskriptif meliputi penyajian distribusi frekuensi setiap variabel, ukuran tendensi sentral (mean, modus, median), dan ukuran dispersi (penyebaran) meliputi standar deviasi dan varian (Wagiran, 2013:329).

Dalam melakukan analisis ini, langkah yang dilakukan yaitu mendeskripsikan data dengan menghitung harga mean (Me), median (Md), modus (Mo).

1. Mean

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi oleh jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut.

$$Me = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan :

Me = Mean (rata- rata)

$\sum X_i$ = Jumlah nilai X dari i sampai n

n = Jumlah individu

(Sugiyono, 2010:49)

2. Median

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

3. Modus (*Mode*)

Modus atau Mode merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok tersebut (Sugiyono, 2010:52).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data lengkap mengenai hasil Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yaitu meliputi soal teori, lembar pengamatan proses pengelasan, serta lembar penilaian hasil pengelasan. Data yang dapat diperoleh peneliti merupakan hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012 dan tahun 2013.

Pada pelaksanaannya LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 diikuti 14 peserta yang berasal dari SMK se-Daerah Istimewa Yogyakarta. LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 terdiri dari tes teori las, dan tes praktek las. Penilaian Praktek las dilakukan dengan penilaian proses las dan penilaian hasil las. Job yang dikerjakan adalah membuat sambungan kampuh “V” (*V Butt Joint*) posisi *vertikal up* (3G).

Sedangkan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 diikuti 12 siswa peserta perwakilan SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada pelaksanaannya LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 berbeda dengan pelaksanaan kegiatan ini tahun 2012. Pada tahun 2013 job yang dikerjakan adalah membuat sambungan kampuh “V” (*V Butt Joint*) posisi *horizontal* (2G). Pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 tidak ada tes tertulis, sehingga penilaianya didasarkan dari pengamatan proses pengelasan dan hasil dari pengelasan.

Secara umum hasil penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 2 tahun terakhir bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Penilaian LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY

NO	Tahun 2012				Tahun 2013		
	TEORI (20%)	PROSES (10%)	HASIL (70%)	TOTAL (100%)	PROSES (20%)	HASIL (80%)	TOTAL (100%)
1	65	100	45	54,5	92,3	90	90,46
2	65	100	22,5	38,75	92,3	62,5	68,46
3	40	90	55	55,5	92,3	25	38,46
4	55	100	35	45,5	84,6	10	24,92
5	50	100	47,5	53,25	92,3	27,5	40,46
6	40	95	62,5	61,25	84,6	22,5	34,92
7	60	90	87,5	82,25	100	70	76
8	50	90	80	75	92,3	27,5	40,46
9	55	100	10	28	92,3	77,5	80,46
10	25	95	17,5	26,75	100	37,5	50
11	85	66,7	82,5	81,42	100	30	44
12	35	90	50	51	92,3	70	74,46
13	85	100	92,5	91,75			
14	55	90	60	62			

Untuk memperjelas pemaparan data, berikut dijabarkan berdasarkan penilaian teori, proses, dan hasil pengelasan:

1. Data tes teori las

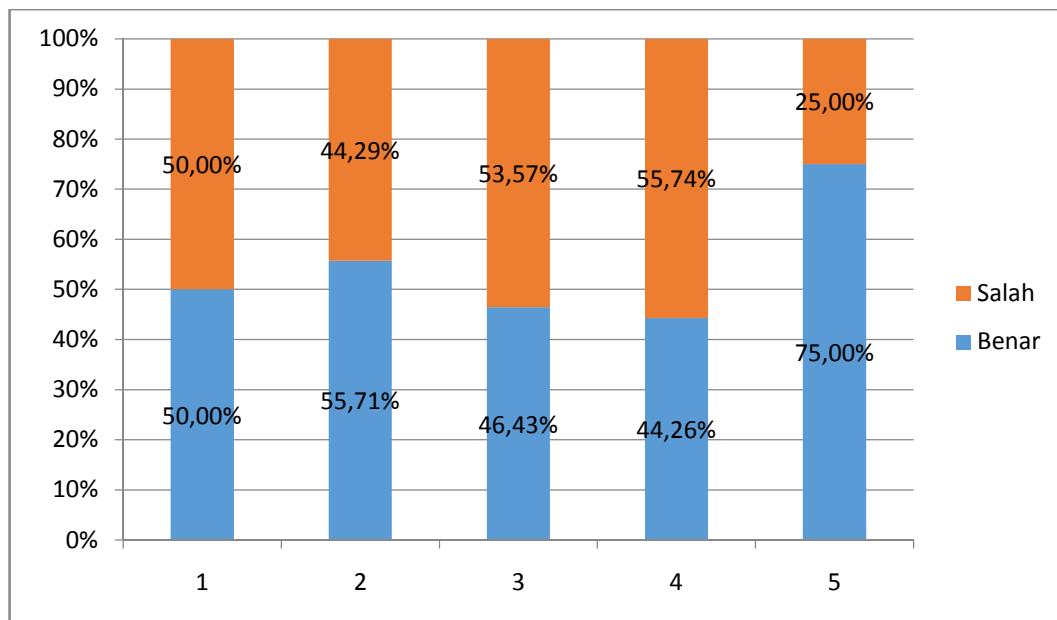
Tes teori las digunakan untuk mengukur kompetensi teori pengelasan SMAW yang dimiliki peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY, dalam hal ini Tahun 2012. Untuk mengetahui kompetensi teori pengelasan digunakan beberapa indikator yang ingin dicapai dalam membuat soal-soal tes teori sebagai berikut:

- a. Menentukan persyaratan pengelasan
- b. Menyiapkan bahan untuk pengelasan
- c. Mengeset mesin las sesuai SOP

d. Mengidentifikasi peralatan las busur manual sesuai SOP

e. Melakukan pengelasan pada semua posisi

Berikut ini adalah data hasil tes teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY diklasifikasikan berdasarkan indikator yang ingin dicapai seperti disampaikan di atas:



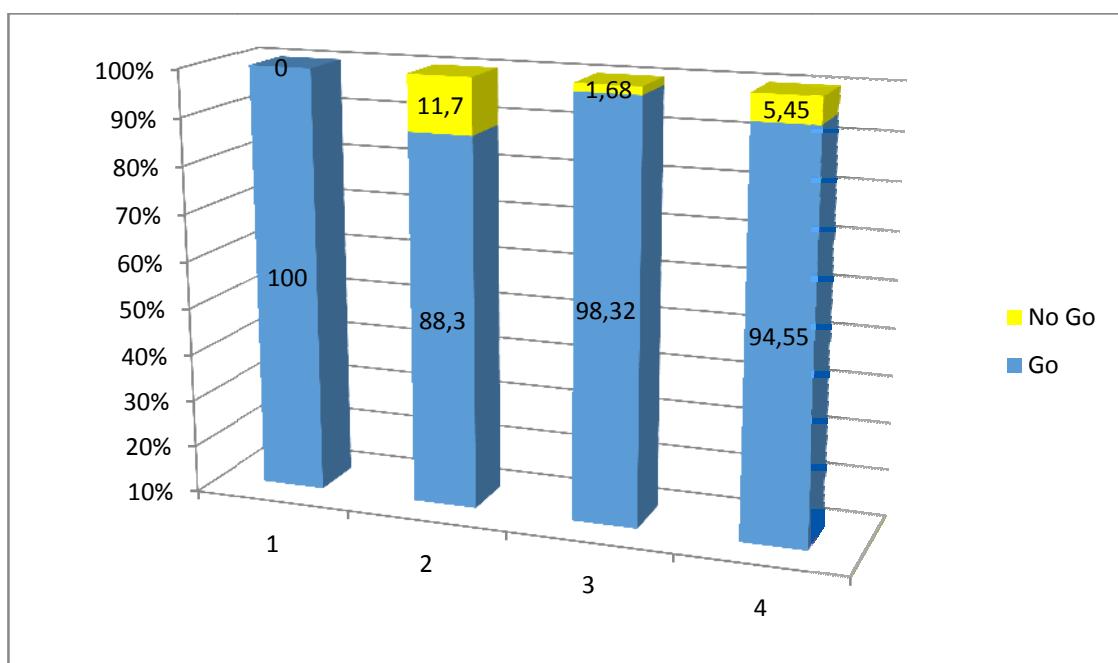
Gambar 6. Diagram Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las DIY Tahun 2012

2. Data penilaian proses las

Penilaian proses las digunakan untuk mengukur kebenaran siswa dalam melakukan pengelasan. Pada pelaksanaanya, instrumen yang digunakan untuk penilaian proses las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012 dan tahun 2013 berbeda. Hal ini dikarenakan job yang dikerjakan berbeda. Namun demikian, secara prinsip penilaian untuk proses pengelasan relatif sama, karena dalam penyusunan instrumen penilaian proses las biasanya digunakan indikator sebagai berikut:

- a. Menggunakan peralatan bantu las
- b. Menggunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja las SMAW
- c. Mengoperasikan mesin SMAW dengan benar
- d. Melakukan rutinitas pengelasan dengan menggunakan proses SMAW

Berikut ini adalah grafik hasil observasi proses las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY yang diklasifikasikan berdasarkan indikator seperti yang telah disampaikan di atas:

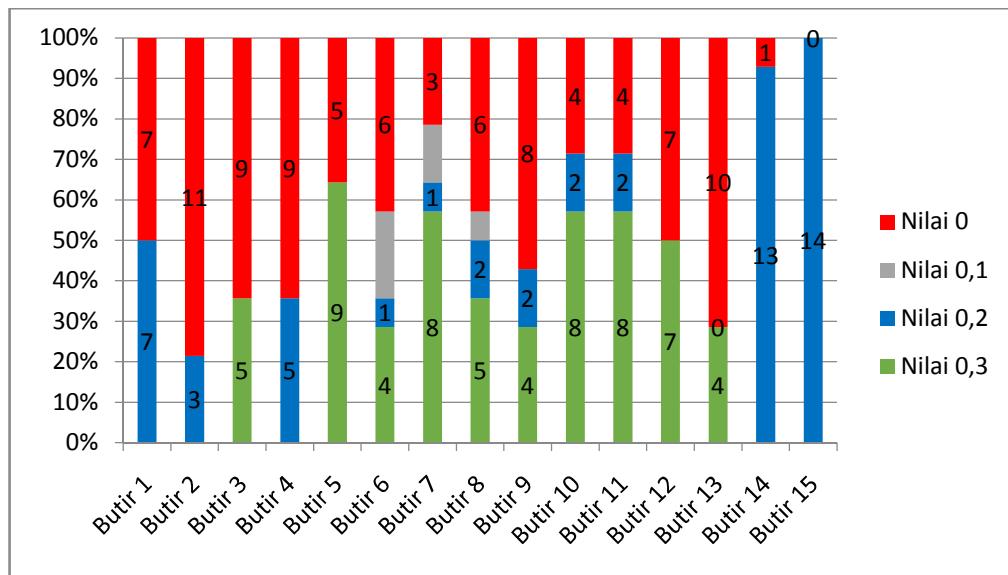


Gambar 7. Diagram Penilaian Proses LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY

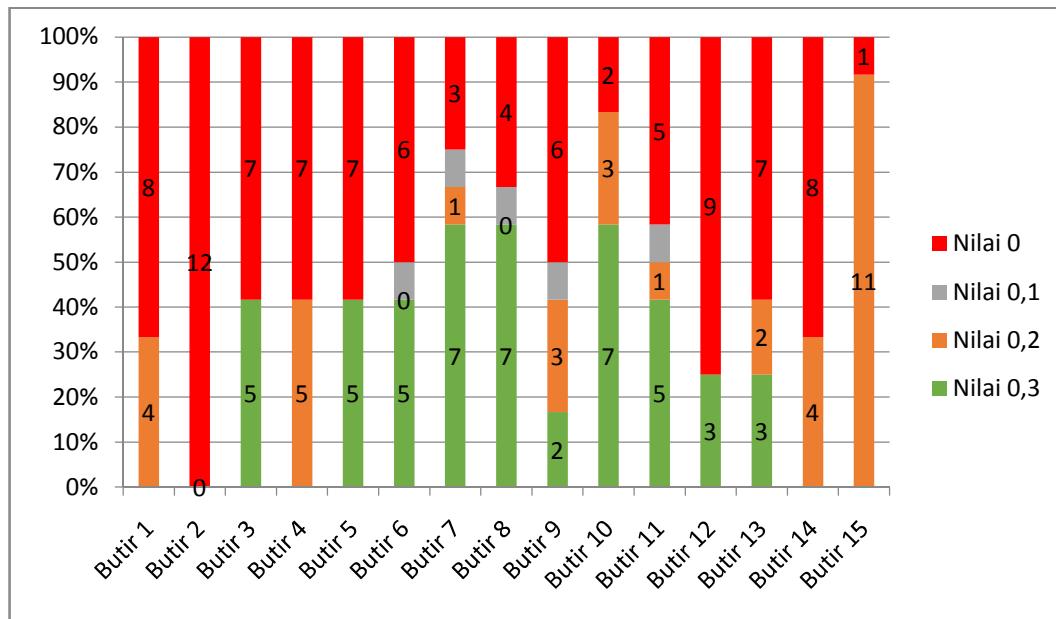
3. Data penilaian hasil las

Penilaian hasil las digunakan untuk mengukur kualitas sambungan las yang dibuat oleh peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Instrumen penilaian hasil las yang digunakan mengacu pada penilaian las berdasarkan *American Welding Society* (AWS). Untuk lebih jelasnya terdapat di Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Hasil Las.

Berikut ini adalah data penilaian hasil las peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 diklasifikasikan berdasarkan kompetensi yang dinilai:



Gambar 8. Diagram Penilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY
Tahun 2012



Gambar 9. Diagram Penilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY
Tahun 2013

B. PEMBAHASAN

Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan suatu sarana untuk mengetahui dan mengukur tingkat kompetensi yang dimiliki siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian teknik pengelasan. Namun selama ini belum ada penelitian yang berkaitan dengan pelaksanaan maupun hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kompetensi pengelasan siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian pengelasan.

Dalam penelitian ini obyek yang deteliti dan dianalisi meliputi hasil tes teori, hasil observasi las, dan penilaian hasil las. Berikut adalah penjelasan dan penjabaran dari hasil analisis yang telas dilakukan oleh peneliti:

1. Analisis Deskriptif

Dalam melakukan analisis ini, langkah yang dilakukan yaitu mendeskripsikan data dengan menghitung mean (Me), median (Md), dan modus (Mo). Berikut adalah penjabarannya:

a. Menghitung mean

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata didapatkan dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok tersebut, kemudian dibagi oleh jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Untuk mengetahui nilai rata-rata hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Rata-rata Nilai Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY

No.	Tahun 2012			Tahun 2013			
	Teori	Proses	Hasil	Nilai Akhir	proses	hasil	Nilai Akhir
1	65	100	45	54,5	92,3	90	90,46
2	65	100	22,5	38,75	92,3	62,5	68,46
3	40	90	55	55,5	92,3	25	38,46
4	55	100	35	45,5	84,6	10	24,92
5	50	100	47,5	53,25	92,3	27,5	40,46
6	40	95	62,5	61,25	84,6	22,5	34,92
7	60	90	87,5	82,25	100	70	76
8	50	90	80	75	92,3	27,5	40,46
9	55	100	10	28	92,3	77,5	80,46
10	25	95	17,5	26,75	100	37,5	50
11	85	66,7	82,5	81,42	100	30	44
12	35	90	50	51	92,3	70	74,46
13	85	100	92,5	91,75			
14	55	90	60	62			
Rata-rata	54,64	93,34	53,39	57,64	92,94	45,83	55,26

Dari tabel di atas dapat terlihat rata-rata nilai teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 cukup rendah yakni kurang dari 55. Hal ini disebabkan hanya ada 1 orang yang memperoleh nilai diatas 80 sementara yang lain mendapat nilai 60 kebawah. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan yang cukup mencolok antara satu peserta yang mendapat nilai tertinggi dengan peserta lain di bawahnya. Ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain kurangnya persiapan tes teori oleh peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012. Peserta menganggap ujian teori tidak begitu mempengaruhi nilai akhir karena bobotnya kecil, padahal seberapapun bobot nilai teori akan mempengaruhi nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY.

Jika dilihat rata-rata nilai proses LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 terlihat bahwa peserta telah mengikuti prosedur selama proses

pengelasan dengan cukup baik. Ini terlihat dari rata-rata nilai proses las di atas nilai 90. Hal ini bisa dijadikan tolok ukur, bahwasannya peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 secara prosedur proses pengelasan sudah cukup memenuhi standar. Namun jika melihat rata-rata nilai hasil las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 terlihat masih rendah. Ini terjadi karena peserta yang mendapat nilai di atas 80 hanya 4 peserta, sementara yang lain masih di bawah nilai 60. Ini membuktikan bahwasannya teknik mengelas membutuhkan keterampilan khusus dari orangnya, walaupun secara prosedural sudah benar, namun jika *skill* dari peserta itu kurang baik maka hasilnya juga tidak maksimal. Selain itu, ini juga menunjukkan bahwasannya skill yang dimiliki peserta yang berasal dari perwakilan SMK se-Provinsi DIY Tahun 2012 masih kurang.

Rata-rata nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012 juga terlihat tidak lebih dari angka 60. Jika dilihat dari nilai akhir masing-masing peserta terlihat bahwa terjadi rentang yang cukup jauh antara peserta dengan nilai tertinggi dengan peserta lain di bawahnya. Ini memperlihatkan bahwa terjadi kesenjangan kompetensi yang cukup mencolok antara peserta dengan nilai tertinggi dengan peserta lainnya.

Jika melihat rata-rata nilai proses las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 terlihat bahwa peserta telah mengikuti prosedur selama proses pengelasan dengan cukup baik. Ini terlihat dari rata-rata nilai proses las di atas nilai 90. Hal ini bisa dijadikan tolok ukur, bahwasannya peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 secara prosedur proses pengelasan sudah

cukup memenuhi standar. Namun jika melihat rata-rata nilai hasil las terlihat masih rendah. Ini terjadi karena peserta yang mendapat nilai di atas 80 hanya 2 peserta, sementara yang lain masih di bawah nilai 60. Ini membuktikan bahwasannya teknik mengelas membutuhkan keterampilan khusus dari orangnya, walaupun secara prosedural sudah benar, namun jika *skill* dari peserta itu kurang baik maka hasilnya juga tidak maksimal. Selain itu, ini juga menunjukkan bahwasannya hanya beberapa peserta yang terbukti memiliki keterampilan dan mengikuti prosedur secara benar sehingga mendapatkan nilai yang maksimal.

Rata-rata nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY juga terlihat tidak lebih dari angka 60. Jika dilihat dari nilai akhir masing-masing peserta terlihat bahwa terjadi rentang yang cukup jauh antara peserta dengan nilai tertinggi dengan peserta lain di bawahnya. Ini memperlihatkan bahwa terjadi kesenjangan kompetensi yang cukup mencolok antara peserta dengan nilai tertinggi dengan peserta lainnya.

Jika dilihat dari rata-rata nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 3 tahun terakhir, terdapat kecenderungan nilai akhir dari tahun ke tahun semakin menurun. Buktinya tahun 2011 rata-ratanya 70,8, sementara tahun 2012 turun jauh menjadi 57,8, dan tahun 2013 ini turun lagi menjadi 55,26. Hal ini bisa diartikan bahwasannya kualitas rata-rata kompetensi pengelasan dari siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian teknik pengelasaan selama 3 tahun terakhir ini memiliki kecenderungan semakin menurun.

b. Menghitung median

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan pada nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang besar sampai yang terkecil. Dalam penelitian ini median di hitung dari nilai akhir LKS-SMK Bidang Pengelasan Provinsi DIY Tahun 2012 dan 2013. Berikut ini data yang telah diurutkan:

24,92;26,75;28;34,92;38,46;38,75;**40,46;40,46**;44;45,5;50;51;**53,25;54,5**;55,5;61,25;62;68,46;74,46;75;76;80,46;81,42;82,25;90,46;91,75

Dari data di atas nilai mediannya adalah: $\frac{50+51}{2} = \frac{101}{2} = 50,5$

Berdasarkan penghitungan di atas dapat diketahui bahwasannya nilai tengah dari nilai akhir LKS-SMK Bidang Las provinsi DIY Tahun 2012 dan 2013 adalah 53,88

c. Menghitung modus

Modus atau Mode merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok tersebut. Dalam penelitian ini median di hitung dari nilai akhir LKS-SMK Bidang Pengelasan Provinsi DIY Tahun 2012 dan 2013. Berdasarkan nilai akhir LKS-SMK Bidang Pengelasan Provinsi DIY Tahun 2012 dan 2013 terlihat bahwa nilainya bervariasi. Tidak ada kecenderungan nilai yang sering muncul sama, hanya ada 2 nilai sama yaitu 40,46. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan setiap peserta yang merupakan wakil dari masing-masing SMK se-

Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian teknik pengelasan memiliki kompetensi yang bervariasi.

2. Analisis Kekurangan dan Kelemahan Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY

Dalam melakukan analisis hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY, dilakukan dengan menjabarkan berdasarkan jenis penilaian yang telah dilakukan yaitu meliputi:

a. Analisis berdasarkan hasil tes teori

Soal tes teori digunakan pada pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY terutama tahun 2012 dan tahun-tahun sebelumnya. Dari data yang diperoleh yakni hasil tes teori LKS-SMK Bidang Las khususnya Tahun 2012, terlihat bahwa di nomor soal teori tersebut hanya beberapa peserta yang menjawab benar. Seperti pada nomor 1,2,5,14, dan 17 kurang dari 30% peserta yang menjawab benar. Pada soal ini indikator yang diharapkan adalah peserta mampu menentukan persyaratan pengelasan yang meliputi kode las, memilih arus pengelasan, mengetahui jenis bahan logam, mengetahui jenis elektroda SMAW, serta mengetahui fungsi alat keselamatan dan kesehatan kerja las. Hal ini berarti mayoritas peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY khususnya tahun 2012 secara teori kurang mengetahui dan memahami dalam menentukan persyaratan pengelasan khususnya dalam mengetahui kode las, memilih arus pengelasan, mengetahui jenis bahan logam, mengetahui jenis elektroda SMAW, serta mengetahui fungsi alat keselamatan dan kesehatan kerja las.

b. Analisis berdasarkan penilaian proses las

Jenis instrumen penilaian yang digunakan untuk menilai proses las pada LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY tahun 2012 dengan tahun 2013 tentunya terdapat perbedaan karena job yang dikerjakan juga berbeda. Namun demikian, perbedaan ini hanya sekedar pada instrumen saja, sedangkan indikator yang digunakan dalam penyusunan instrumen ini relatif sama. Dari hasil penilaian proses las pada LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY secara umum terlihat mayoritas peserta telah memenuhi kriteria. Namun demikian, tentunya masih terdapat beberapa peserta yang belum memenuhi kriteria sehingga ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa peserta yang belum prosedur dalam melaksanakan pengelasan. Beberapa peserta belum memenuhi prosedur pengelasan pada proses yang meliputi indikator sebagai berikut:

- 1) Mengoperasikan mesin smaw dengan benar.** Dari hasil penilaian proses las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY terlihat bahwa prosedur pengelasan yang belum terpenuhi oleh semua peserta adalah melakukan *set-up* mesin SMAW dengan benar (6013 AC, DC±, 7016, *root* DC±, 7018 *filler; cover; DC+*). Dalam melakukan pengelasan, proses *set-up* mesin sangat berpengaruh terhadap proses pengelasan yang akan berlangsung dan juga mempengaruhi hasil pengelasan
- 2) Melakukan rutinitas pengelasan dengan menggunakan proses SMAW.** Dari hasil penilaian proses las pada LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY menunjukkan bahwa pada indikator melakukan rutinitas pengelasan dengan menggunakan proses SMAW belum semua peserta memenuhi kriteria.

Contohnya adalah kesalahan dalam melakukan *fit-up* benda kerja dengan benar (*Root gap* 0-3 mm). Kesalahan dalam melakukan *fit-up* terutama pembuatan *root gap* akan sangat mempengaruhi hasil pengelasan pada *root pass*. Selain itu juga kesalahan dalam pemilihan elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja (*root pass* 6013, 7016, *Filler & Cover Pass* 6013, 7018). Ketepatan pemilihan elektroda akan mempengaruhi hasil pengelasan yang akan dilakukan. Contohnya elektroda 7018 yang seharusnya digunakan untuk *Filler & Cover Pass* kemudian digunakan untuk *root pass* maka susah untuk memperoleh tembusan.

3) Menggunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja las SMAW. Penggunaan peralatan keselamatan kerja las SMAW yang memenuhi standar harus benar-benar diperhatikan oleh peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY. Namun dalam kenyataannya, masih dapat peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY yang belum menyadari pentingnya penggunaan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja las selama proses pengelasan. Terbukti bahwa masih terdapat beberapa siswa yang belum menggunakan apron, *safety gloves*, dan *safety shoes*.

c. Analisis berdasarkan penilaian hasil las

Nilai hasil pengelasan memiliki bobot nilai yang terbesar. Oleh karena itu, setiap aspek penilaian cukup berpengaruh terhadap nilai akhir. Berikut ini adalah penjelasan dari beberapa kasus yang sering terjadi dan menjadi kekurangan atau kegagalan pada hasil pengelasan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY.

1) Kebebasan benda kerja dari *slag*, *spatter*, dan *arc stary*. *Slag*, *spatter* dan *arc stray* merupakan cacat pengelasan secara visual yang bisa diamati dengan mata secara langsung. *Slag* dan *spatter* disebabkan oleh arus yang terlalu besar, salah jenis arus, dan salah polaritas. Oleh karena itu, pemilihan dan penentuan arus yang tepat akan mengurangi terjadinya *slag* dan *spatter*. Sedangkan *arc stary* merupakan cacat las yang terjadi akibat goresan elektroda pada benda kerja. Kesalahan ini harus dihindari, karena goresan elektroda pada benda kerja akan merusak benda kerja.



Gambar 10. Gambar Benda Kerja yang terdapat *slag*, *smoke*, dan *spatter*

2) Variasi lebar *beadd* tidak melebihi 2 mm. Variasi lebar hasil las (*beadd*) tidak boleh melebihi 2 mm. Namun pada kenyataannya banyak ditemukan hasil las yang memiliki variasi lebar *beadd* melebihi 2 mm. Hal ini terjadi karena tidak stabilnya peserta saat melakukan pengelasan terutama untuk *cover pass*. Ini bisa dihindari dengan memperkuat tumpuan tangan dalam memegang elektroda saat mengelas.

3) Kebebasan benda kerja dari cacat *incomplete penetration or root fusion porosity*. Kesalahan ini terjadi pada pengelasan *root pass* yang kurang sempurna atau tidak tembus. Hal ini bisa disebabkan letak elektroda sewaktu pengelasan pertama terlalu tinggi, dan arus yang dipakai terlalu rendah. Selain itu, jarak sisi-sisi kampuh (*root gap*) terlalu rapat juga dapat menjadi penyebab tidak sempurnanya tembusan yang dihasilkan.



Gambar 11. Gambar Benda Kerja cacat *incomplete penetration*

4) Kebebasan benda kerja dari cacat *under fill*. Kesalahan ini merupakan kesalahan yang terjadi pada permukaan las (*cover pass*) tidak penuh atau di bawah permukaan benda kerja. Hal ini terjadi karena *cover pass* dilakukan dengan gerakan terlalu cepat. Selain itu, juga bisa disebabkan karena pengelasan pada saat *filler pass* masih kurang.

5) Kebebasan benda kerja dari cacat *linier misalignment*. Cacat las ini disebabkan karena proses *tack weld* kurang kuat sehingga pada saat dilas posisi benda kerja berubah. Hal yang harus dilakukan adalah dengan membuat *tack weld* dengan kuat.

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis hasil LKS-SMK Bidang Las provinsi DIY, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 3 tahun terakhir terdapat kecenderungan semakin menurun. Ini menunjukkan bahwasannya kualitas kompetensi rata-rata pengelasan siswa dari siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki bidang keahlian teknik pengelasan selama 3 tahun terakhir memiliki kecenderungan semakin menurun. Berdasarkan hasil perhitungan nilai tengah (median) dari nilai akhir LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 2 tahun terakhir diperoleh hasil 53,88. Sedangkan nilai yang sering muncul (modus) 40,46.
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, aspek yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta dalam pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY meliputi:
 - a. Dalam hal teori pengelasan, terlihat bahwa peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang menentukan persyaratan pengelasan khususnya dalam mengetahui kode las, memilih arus pengelasan, mengetahui jenis bahan logam, mengetahui jenis elektroda SMAW serta mengetahui fungsi alat keselamatan dan kesehatan kerja.
 - b. Jika dilihat dari nilai proses pengelasan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY masih terdapat beberapa peserta yang belum memenuhi prosedur pengelasan

selama proses pengelasan berlangsung. Diantaranya adalah kesalahan dalam melakukan *set up* mesin SMAW, mengatur arus pengelasan dengan benar, memilih elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja, kesalahan pada saat *fit up*, serta belum begitu sadar pentingnya penggunaan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja.

c. Dari penilaian hasil las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY menunjukkan beberapa kasus yang terjadi dan menjadi kekurangan dan kegagalan peserta antara lain kebebasan benda kerja dari *slag*, *spatter* dan *arc stray*, variasi lebar hasil las melebihi 2 mm, kebebasan benda kerja dari cacat *incomplete penetration or root fusion porosity*, kebebasan benda kerja dari cacat *stop-start* pada permukaan *cover pass* dan *root pass*, kebebasan benda kerja dari cacat *under fill*, serta kebebasan benda kerja dari cacat *excessive face reinforcement*.

B. Implikasi

Implikasi yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah:

1. Pemenang LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY akan mewakili Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam LKS-SMK Bidang Las Tingkat Nasional, oleh karena itu perlu dilakukan pendampingan dan pembinaan lebih mendalam agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.
2. Untuk meningkatkan nilai rata-rata hasil akhir LKS-SMK Bidang las Provinsi DIY, bisa dilakukan dengan melakukan pendampingan terhadap calon peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY di setiap SMK.
3. Untuk meningkatkan tingkat kompetensi yang dimiliki siswa bidang keahlian teknik pengelasan se-Provinsi dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas

pembelajaran di sekolah masing-masing dengan memperhatikan aspek-aspek yang menjadi kekurangan dan kelemahan peserta LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY serta mengacu pada kriteria uji kompetensi sebagai tolok ukur kemampuan siswa bidang keahlian teknik pengelasan se-Provinsi DIY.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini meliputi:

1. Data yang dapat dikumpulkan secara lengkap hanya untuk pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY selama 2 tahun terakhir.
2. Terjadinya perbedaan pembinaan dan pelatihan dari setiap sekolah sehingga kemungkinan terjadinya perbedaan kompetensi yang dimiliki setiap peserta semakin besar.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, maka dapat dikemukakan beberapa saran berikut:

1. Melihat rata-rata nilai LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY masih cukup rendah, perlu dilakukan perbaikan dari segi persiapan maupun pelatihan, serta peningkatan kualitas pembelajaran di SMK se-Provinsi DIY yang membuka Program Keahlian Teknik Pengelasan.
2. Untuk meningkatkan kualitas kompetensi yang dimiliki siswa SMK se-Provinsi DIY yang memiliki Program Keahlian Teknik Pengelasan perlu dilakukan peningkatan kualitas pembelajaran dengan memperhatikan aspek-aspek yang menjadi kelemahan dan kekurangan dari hasil analisis LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dimas Pratama Putra. (2011). Analisa Hasil Pengelasan SMAW pada Baja Tahan Karat Feritik dengan Variasi Arus dan Elektroda. Penelitian. Surabaya.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2011). *Panduan LKS SMK Tingkat Nasional XIX*. Jakarta.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2012). Lembar *Kisi-kisi LKS-SMK Tingkat Nasional XX Tahun 2012 Bidang Welding*. Jakarta
- Djudju Sudjana. (2006). *Evaluasi Program Pendidikan Luar Sekolah*. Bandung: PT Remaja Sosdakarya.
- Farida Yusuf Tayibnapsis. (2000). *Evaluasi Program*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hiro Sujatmika, dkk. (2010). Analisa Pengaruh Groove dan Gap Terhadap Hasil Pengelasan SMAW Butt Joint Baja AISI 1020. Penelitian. Surabaya
- Nurmayanti. (2013). “Indonesia Masuk 3 Negara Teratas untuk Tujuan Investasi Asia 2013”. Diambil dari <http://bisnis.liputan6.com/read/482548/indonesia-masuk-3-negara-teratas-untuk-tujuan-investasi-asia-2013>, pada tanggal 10 Juni 2013.
- Riswan Dwi Jatmiko, dkk. (2012). “*Laporan Pelaksanaan Lomba Kompetensi Siswa Provinsi DIY Bidang Pengelasan Tahun 2012*”. Laporan. UNY
- Republik Indonesia. (1992). Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 0490/U1992.
- Republik Indonesia. (1993). Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.080/U/1993.
- Republik Indonesia. (2002). Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003.
- Rudi Siswanto. (2012). Pengaruh Gerakan Elektroda Terhadap Kedalaman Penetrasi dan Panjang Hasil Pengelasan Menggunakan Las Busur Listrik. Penelitian. Banjarbaru.
- Solih Rohyana. (2004). *Mengelas dengan Proses LAS BUSUR METAL MANUALSMK*. Bandung : CV. armico.
- Sri Widharto. 2008. *Petunjuk Kerja LAS*. Jakarta : PT Pradnya Paramita

- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- _____. (2010). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi, Arikunto (1993). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sutopo. (2007). Kegiatan Penjurian Dalam Rangka Lomba Kompetensi Siswa (LKS) SMK Se Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Wardiman Djajonegoro. (1996). *Lima Puluh Tahun Perkembangan Pendidikan Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan, Depdikbud.

LAMPIRAN

Tabel Nilai Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

NO.	NO. Peserta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL BENAR	NILAI
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	12	60.00	
2	2	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	11	55.00
3	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	8	40.00
4	4	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	11	55.00
5	5	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	10	50.00
6	6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	40.00
7	7	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	12	60.00
8	8	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	10	50.00
9	9	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	11	55.00
10	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	25.00
11	11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	17	85.00
12	12	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	7	35.00
13	13	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	11	55.00
14	14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	85.00
Jumlah Benar		2	4	6	12	4	9	12	11	5	9	7	8	9	2	6	6	3	14	9	12		750.00

Lampiran 1. Data Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

Tabel Nilai Observasi Proses Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

No	Skor maksimal	Nilai Observasi Proses Las Peserta													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	5
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	10	10	0	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jumlah		100	70	100	90	90	95	90	100	100	90	100	100	100	95
Nilai		100	70	100	90	90	95	90	100	100	90	100	100	100	95

Tabel Nilai Hasil pengelasan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

No,	Skor Maks	Nomor Urut Peserta													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.2	0.2	0	0.2	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0.2	0	0	0.2
2	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0.2
3	0.3	0	0	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0.3	0.3	0	0
4	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0.2	0	0.2
5	0.3	0.3	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.3
6	0.3	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0.3	0	0	0.3	0.3	0.2	0.3
7	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0	0.1	0.3	0.3	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3
8	0.3	0	0	0.3	0	0	0.1	0.3	0.2	0	0	0.3	0.2	0.3	0.3
9	0.3	0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0.2	0	0	0.2	0	0	0.3
10	0.3	0.3	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.2	0	0.3	0.2	0	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.3
12	0.3	0	0	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3
13	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.3
14	0.2	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Jumlah		1.8	0.9	2.2	1.2	1.9	2.5	3.5	3.2	0.4	0.7	3.3	2	2.4	3.7
Nilai		45	22.5	55	30	47.5	62.5	87.5	80	10	17.5	82.5	50	60	92.5

Lampiran 2. Data Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013

Tabel Nilai Observasi Proses Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013

No	Skor maksimal	Nomor Urut Peserta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10
11	10	10	0	0	0	10	10	10	0	10	10	10	0
12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jumlah		120	120	120	110	120	110	130	120	120	130	130	120
Skor		92.3	92.3	92.3	84.6	92.3	84.6	100.0	92.3	92.3	100.0	100.0	92.3

Tabel Nilai Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013

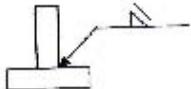
No,	Skor Maks	Nomor Urut Peserta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0
2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0	0.3	0	0	0
4	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.2	0.2
5	0.3	0.3	0	0.3	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0.3
6	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0.3	0	0.3	0	0.1	0.3
7	0.3	0.3	0.3	0	0	0.3	0.3	0.1	0	0.3	0.3	0.2	0.3
8	0.3	0.3	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.1
9	0.3	0.2	0.2	0.1	0	0	0.2	0	0	0.3	0	0	0.3
10	0.3	0.3	0	0.2	0.2	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
11	0.3	0.3	0.2	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0.3	0	0	0.3
12	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0.3	0	0	0
13	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.2	0.2
14	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0.2
15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Jumlah		3.7	2.5	1.1	0.4	1.1	0.9	2.8	1.1	3.1	1.5	1.1	2.8
Nilai		92.5	62.5	27.5	10	27.5	22.5	70	27.5	77.5	37.5	27.5	70

Lampiran 3. Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

No. Peserta = 14

SOAL TEORI LKS PENGEELASAN PROVINSI DIY
TAHUN 2012
(Waktu 30 menit)

Pilihlah jawaban yang benar!

1. Pada sistem proyeksi Amerika, tanda pengelasan yang diletakkan di atas garis reference juru las harus melakukan pengelasan pada:
 a. sisi sebaliknya (other side)
 b. sisi yang ditunjuk (arrow side)
 c. sisi vertical
 d. sisi horizontal
2. Lihat gambar di bawah ini.
$$17 \times 5 = 85$$

3. Sambungan fillet pada gambar di atas dilas pada bagian mana?
 a. sisi sebaliknya
 b. sisi yang ditunjuk
 c. sisi vertical
 d. sisi horizontal
4. Garis lurus di atas segi tiga pada gambar soal 2 tersebut menunjukkan tanda apa?
 a. kelurusinan deposit logam las
 b. kelurusinan jalur las
 c. kontur permukaan las flat/datar
 d. kontur bahan dasar harus datar
5. Dua bahan berbentuk plat strip dengan kode AISI 1020 akan disambung dengan proses pengelasan SMAW, bahan tersebut tergolong jenis baja apa?
 a. baja tahan karat
 b. baja perkakas
 c. baja paduan
 d. baja karbon
6. Kode jenis baja tersebut ditunjukkan oleh angka/huruf apa?
 a. 10
 b. 20
 c. Al
 d. SI
7. Angka 20 menunjukkan kode apa?
 a. kadar besi
 b. kadar karbon
 c. kadar sulfur
 d. kadar fosfor
8. Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian root pass?
 a. AWS CIN-3
 b. AWS E 6024
 c. AWS E 7016
 d. AWS E 7018
9. Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian cover pass?
 a. AWS E 6011
 b. AWS E 6013
 c. AWS E 7010
 d. AWS E 7018
10. Berapakah besar arus pengelasan untuk membuat root pass pada sambungan ujung (single v groove butt joint) dengan SMAW dan menggunakan elektroda ø 3,2 mm?
 a. 90 s.d. 100 ampere
 b. 100 s.d. 115 ampere
 c. 80 s.d. 90 ampere
 d. 60 s.d. 125 ampere

Lampiran 3. Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

10. Spatter yang melekat pada bahan dasar dan deposit logam las sebaiknya dibersihkan dengan alat apa?
 a. sikat tangan
 b. gerinda
 c. sikat mekanik
 d. pahat

11. Sebelum melakukan pengelasan *filler pass*, *root pass* harus digerinda dengan batu gerinda ketebalan berapa?
 a. 5 mm
 b. 6 mm
 c. 8 mm
 d. 3 mm

12. Mesin SMAW yang dirangkai dengan polaritas lurus (*direct current straight polarity*), holder elektroda dihubungkan dengan kutup?
 a. kutub positif
 b. kutub negatif
 c. ground
 d. body mesin

13. Bagaimanakah persyaratan *fit up* pada sambungan ujung?
 a. Ukuran *root gap* tidak melebihi 3,0 mm, dan *hi-lo* tergantung persyaratan.
 b. Ukuran *root gap* boleh melebihi 3,0 mm, *hi-lo* tergantung persyaratan.
 c. Ukuran *root gap* tidak melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.
 d. Ukuran *root gap* boleh melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.

14. Proses pengelasan baja karbon rendah menggunakan SMAW pada posisi down hand, jenis elektroda apakah yang harus dipilih agar proses pengelasan berjalan dengan efisien?
 a. AWS E 6026
 b. AWS E 6013
 c. AWS E 7038
 d. AWS E 6010

15. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi mata pada pengelasan dengan SMAW dilakukan?
 a. Topeng las dengan tingkat kegelapan kaca no 5
 b. *Hand shield* dengan tingkat kegelapan kaca no 8
 c. Kaca mata las dengan tingkat kegelapan kaca no 9
 d. *Head shield* dengan tingkat kegelapan kaca no 11

16. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi diri dari sengatan listrik pada saat pengelasan SMAW dilakukan?
 a. Wearpack
 b. *Head shield*
 c. Safety shoes
 d. Safety gogle

17. Berapakah besar sudut *work angle* pada pengelasan sambungan ujung (*Bull joint*)?
 a. 90°
 b. 45°
 c. 30°
 d. 60°

18. Dalam sistem kode AWS, sambungan ujung dengan kampuh V posisi vertikal diberi kode apa?
 a. 1G
 b. 3G
 c. 4G
 d. 2G

19. Dalam sistem kode AWS, sambungan Fillet dengan posisi *down hand* diberi kode apa?
 a. 1F
 b. 3F
 c. 4F
 d. 2F

20. Alat apakah yang digunakan untuk membersihkan terak pada sambungan las?
 a. palu terak dan sikat baja
 b. palu terak dan pahat
 c. sikat baja dan gerinda
 d. sikat baja dan pahat

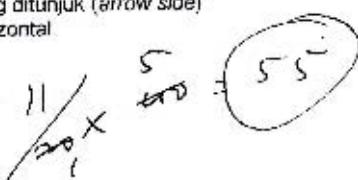
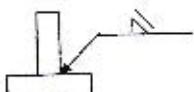
SMK PIRI SLEMAN
04

SOAL TEORI LKS PENGEELASAN PROVINSI DIY
TAHUN 2012
(Waktu 30 menit)

Pilihlah jawaban yang benar!

- X 1. Pada sistem proyeksi Amerika, tanda pengelasan yang diletakkan di atas garis referensi, juru las harus melakukan pengelasan pada:
a. sisi sebaliknya (other side) b. sisi yang ditunjuk (arrow side)
© sisi vertical b. sisi horizontal

- X 2. Lihat gambar di bawah ini.



- Sambungan fillet pada gambar di atas dilas pada bagian mana?
a. sisi sebaliknya b. sisi yang ditunjuk
c. sisi vertical d. sisi horizontal

3. Garis lurus di atas tanda segi tiga pada gambar soal 2 tersebut menunjukkan tanda apa?
a. kelurusinan deposit logam las b. kelurusinan jalur las
© kontur permukaan las flat/datar d. kontur bahan dasar harus datar

4. Dua bahan berbentuk plat strip dengan kode AISI 1020 akan disambung dengan proses pengelasan SMAW, bahan tersebut tergolong jenis baja apa?
a. baja tahan karat b. baja perkakas
c. baja paduan © baja karbon

5. Kode jenis baja tersebut ditunjukkan oleh angka/huruf apa?
© 10 b. 20
c. Al d. SI

6. Angka 20 menunjukkan kode apa?
© kadar besi b. kadar karbon
c. kadar sulfur d. kadar fosfor

7. Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian root pass?
a. AWS C1N-3 b. AWS E 6024
© AWS E 7016 d. AWS E 7018

- X 8. Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian cover pass?
a. AWS E 6011 b. AWS E 7010
© AWS E 6013 d. AWS E 7018

- X 9. Berapakah besar arus pengelasan untuk membuat root pass pada sambungan ujung (single v groove butt joint) dengan SMAW dan menggunakan elektroda ø 3,2 mm?
a. 90 s.d. 100 ampere b. 100 s.d. 115 ampere
© 80 s.d. 90 ampere d. 60 s.d. 125 ampere

Lampiran 3. Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

10. Spatter yang melekat pada bahan dasar dan deposit logam las sebaiknya dibersihkan dengan alat apa?
a. sikat tangan
b. gerinda
c. sikat mekanik
d. pahat
11. Sebelum melakukan pengelasan *filler pass*, *root pass* harus digerinda dengan batu gerinda ketebalan berapa?
a. 5 mm
b. 6 mm
c. 8 mm
d. 3 mm
12. Mesin SMAW yang dirangkai dengan polaritas lurus (*direct current straight polarity*), holder elektroda dihubungkan dengan kutup?
a. kutub positif
b. kutub negatif
c. ground
d. body mesin
13. Bagaimanakah persyaratan *fit up* pada sambungan ujung?
a. Ukuran root gap tidak melebihi 3,0 mm, dan *hi-lo* tergantung persyaratan.
b. Ukuran root gap boleh melebihi 3,0 mm, *hi-lo* tergantung persyaratan.
c. Ukuran root gap tidak melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.
d. Ukuran root gap boleh melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.
14. Proses pengelasan baja karbon rendah menggunakan SMAW pada posisi down hand, jenis elektroda apakah yang harus dipilih agar proses pengelasan berjalan dengan efisien?
a. AWS E 6026
b. AWS E 6013
c. AWS E 7038
d. AWS E 6010
15. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi mata pada pengelasan dengan SMAW dilakukan?
a. Topeng las dengan tingkat kegelapan kaca no 6
b. Hand shield dengan tingkat kegelapan kaca no 8
c. Kaca mata las dengan tingkat kegelapan kaca no 9
d. Head shield dengan tingkat kegelapan kaca no 11
16. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi diri dari sengatan listrik pada saat pengelasan SMAW dilakukan?
a. Wearpack
b. Head shield
c. Safety shoes
d. Safety goggle
17. Berapakah besar sudut work angle pada pengelasan sambungan ujung (*Butt joint*)?
a. 90°
b. 45°
c. 30°
d. 60°
18. Dalam sistem kode AWS, sambungan ujung dengan kampuh V posisi vertikal diberi kode apa?
a. 1G
b. 3G
c. 4G
d. 2G
19. Dalam sistem kode AWS, sambungan Fillet dengan posisi *down hand* diberi kode apa?
a. 1F
b. 3F
c. 4F
d. 2F
20. Alat apakah yang digunakan untuk membersihkan terak pada sambungan las?
a. palu terak dan sikat baja
b. palu terak dan pahat
c. sikat baja dan gerinda
d. sikat baja dan pahat

Lampiran 3. Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

No = 12

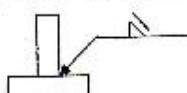
SOAL TEORI LKS PENGEELASAN PROPINSI DIY
TAHUN 2012
(Waktu 30 menit)

7/20, 5 - (39)

Pilihlah jawaban yang benar!

- Pada sistem proyeksi Amerika, tanda pengelasan yang diletakkan di atas garis reference, juru las harus melakukan pengelasan pada:
a. sisi sebaliknya (other side) b. sisi yang ditunjuk (arrow side)
c. sisi vertical

- Lihat gambar di bawah ini.



- Sambungan fillet pada gambar di atas dilas pada bagian mana?
a. sisi sebaliknya b. sisi yang ditunjuk
c. sisi vertical

- Garis lurus di atas tanda segi tiga pada gambar soal 2 tersebut menunjukkan tanda apa?
 a. kelurusinan deposit logam las b. kelurusinan jalur las
c. kontur penutupan las flat/datar d. kontur bahan dasar harus datar

4. Dua bahan berbentuk plat strip dengan kode AISI 1020 akan disambung dengan proses pengelasan SMAW, bahan tersebut tergolong jenis baja apa?
a. baja tahan karat b. baja perkakas
c. baja paduan d. baja karbon

- Kode jenis baja tersebut ditunjukkan oleh angka/huruf apa?
a. 10 b. 20
c. A1 d. SI

6. Angka 20 menunjukkan kode apa?
a. kadar besi b. kadar karbon
c. kadar sulfur

7. Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian root pass?
a. AWS CIN-3 b. AWS E 6024
 c. AWS E 7016 d. AWS E 7018

- Elektroda jenis apakah yang paling sesuai untuk mengelas baja AISI 1040 pada bagian cover pass?
 a. AWS E 6011 b. AWS E 7010
b. AWS E 6013 d. AWS E 7018

- Berapakah besar arus pengelasan untuk membuat root pass pada sambungan ujung (single v groove butt joint) dengan SMAW dan menggunakan elektroda ø 3,2 mm?
 a. 90 s.d. 100 ampere b. 100 s.d. 115 ampere
c. 80 s.d. 90 ampere d. 80 s.d. 125 ampere

Lampiran 3. Contoh Hasil Tes Teori LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

11. Spatter yang melekat pada bahan dasar dan deposit logam las sebaiknya dibersihkan dengan alat apa?
 a. sikat tangan
 c. sikat mekanik b. gerinda
 d. pahat

12. Sebelum melakukan pengelasan *filler pass*, *root pass* harus digerinda dengan batu gerinda ketebalan berapa?
 a. 5 mm
 c. 8 mm b. 6 mm
 d. 3 mm

13. Mesin SMAW yang dirangkai dengan polaritas lurus (*direct current straight polarity*), holder elektroda dihubungkan dengan kutup?
 a. kutub positif
 c. ground b. kutub negatif
 d. body mesin

14. Bagaimanakah persyaratan *fit up* pada sambungan ujung?
 a. Ukuran root gap tidak melebihi 3,0 mm, dan *hi-lo* tergantung persyaratan.
 b. Ukuran root gap boleh melebihi 3,0 mm, *hi-lo* tergantung persyaratan.
 c. Ukuran root gap tidak melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.
 d. Ukuran root gap boleh melebihi 3,0 mm, tidak boleh terjadi *hi-lo*.

15. Proses pengelasan baja karbon rendah menggunakan SMAW pada posisi down hand, jenis elektroda apakah yang harus dipilih agar proses pengelasan berjalan dengan efisien?
 a. AWS E 6026
 c. AWS E 7038 b. AWS E 6013
 d. AWS E 8010

16. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi mata pada pengelasan dengan SMAW dilakukan?
 a. Topeng las dengan tingkat kegelapan kaca no 6
 b. *Head shield* dengan tingkat kegelapan kaca no 8
 c. Kaca mata las dengan tingkat kegelapan kaca no 9
 d. *Head shield* dengan tingkat kegelapan kaca no 11

17. Alat apakah yang digunakan untuk melindungi diri dari sengatan listrik pada saat pengelasan SMAW dilakukan?
 a. Wearpack
 c. Safety shoes b. Head shield
 d. Safety gogle

18. Berapakah besar sudut work angle pada pengelasan sambungan ujung (*Bull joint*)?
 a. 90°
 c. 30° b. 45°
 d. 60°

19. Dalam sistem kode AWS, sambungan ujung dengan kampuh V posisi vertikal diberi kode apa?
 a. 1G
 c. 4G b. 3G
 d. 2G

20. Dalam sistem kode AWS, sambungan Fillet dengan posisi *down hand* diberi kode apa?
 a. 1F
 c. 4F b. 3F
 d. 2F

21. Alat apakah yang digunakan untuk membersihkan terak pada sambungan las?
 a. pelu terak dan sikat baja
 c. sikat baja dan gerinda b. pelu terak dan pahat
 d. sikat baja dan pahat

Lampiran 4. Contoh Hasil Observasi Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

(1)

LEMBAR OBSERVASI PROSES LAS
LKS DIY TAHUN 2012

NO	KOMPETENSI YANG DINILAI	SEKOR MAKSIMAL	SEKOR
1	Menggunakan peralatan pembrisih terak dengan benar	10	
2	Menggunakan peralatan persiapan sambungan las dengan benar	10	
3	Menggunakan macam-macam peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dengan benar	10	
4	Melakukan set-up mesin SMAW dengan benar	10 X	
5	Mengatur arus pengelasan dengan benar	10	
6	Mengoperasikan mesin SMAW dengan aman selama melakukan pengelasan	10	
7	Pemilih elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja	10	
8	Menentukan parameter las SMAW dengan benar	10	
9	Melakukan fit-up benda kerja dengan benar (volt 200 2,6 mm)	10	
10	Melakukan pengelasan sesuai dengan jobsheet - 36	10	
JUMLAH			90

Yogyakarta, 3 - II - 2012
Observer

(Dr. Mulyono, M. Eng.)

Lampiran 4. Contoh Hasil Observasi Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

3

LEMBAR OBSERVASI PROSES LAS
LKS DIY TAHUN 2012

NO	KOMPETENSI YANG DINILAI	SEKOR MAKSIMAL	SEKOR
1	Menggunakan peralatan pembersih terak dengan benar	✓ 10	10
2	Menggunakan peralatan persiapan sambungan las dengan benar	✓ 10	10
3	Menggunakan macam-macam peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dengan benar	✓ 10	10
4	Melakukan set-up mesin SMAW dengan benar	✓ 10	10
5	Mengatur arus pengelasan dengan benar	✓ 10	10
6	Mengoperasikan mesin SMAW dengan aman selama melakukan pengelasan	✓ 10	10
7	Pemilih elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja	✓ 10	10
8	Menentukan parameter las SMAW dengan benar	X 10	X
9	Melakukan fit-up benda kerja dengan benar	✓ 10	10
10	Melakukan pengelasan sesuai dengan jobsheet	✓ 10	10
JUMLAH		90 + (o)	100

Yogyakarta, 3/11 - 2012
Observer

E. Puspita
Seperti di R.S.

Lampiran 4. Contoh Hasil Observasi Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012 (Lanjutan)

2

LEMBAR OBSERVASI PROSES LAS
LKS DIY TAHUN 2012

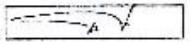
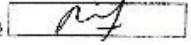
NO	KOMPETENSI YANG DINILAI	SEKOR MAKSIMAL	SEKOR
1	Menggunakan peralatan pembersih terak dengan benar	(10)	
2	Menggunakan peralatan persiapan sambungan las dengan benar	(10)	
3	Menggunakan macam-macam peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dengan benar	(X)	
4	Melakukan set-up mesin SMAW dengan benar	(10)	
5	Mengatur arus pengelasan dengan benar	(10)	
6	Mengoperasikan mesin SMAW dengan aman selama melakukan pengelasan	(X)	
7	Memilih elektroda sesuai dengan jenis dan ketebalan benda kerja	(10)	
8	Menentukan parameter las SMAW dengan benar	(10)	
9	Melakukan fit-up benda kerja dengan benar	(X)	
10	Melakukan pengelasan sesuai dengan jobsheet	(10)	
JUMLAH		60	

Yogyakarta, 3 - 11 - 2012
Observer

Riswan
Riswan

$$\frac{60}{90} \times 100 \\ 9/60 = 66,7$$

Lampiran 5. ContohNilai Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012

8th ASEAN SKILLS Competition					
 Trade No. 10		Form 5		Criterion ID A1	
Competitor ID	Competitor Name			Member	08
Criterion Visual assessment of weld seams (objective) - Test Pipe A :					
Aspect ID	Max Marks	Aspect of Criterion - Description	Requirement/Nominal Size	Result or Actual Value	Marks Awarded
1	0.20	Has surface slag, smut and scatter been removed from 95% of the joint and surrounding area?	Yes/No	0,2	
2	0,20	Are stay arc striations absent?	Yes/No	0	
3	0.30	Is the bead width uniform and regular? (Allow 2mm variation) 3 - 14	Yes/No	0,3	
4	0.20	Are all stop/starts smooth on the capping layer? Allow 1.5mm variation between the stop and restart 2,5 - 3,5	Yes/No	0,2	
5	0.30	Are all stop/starts smooth on the penetration? Allow 1.5mm variation between the stop and restart 1,5 - 2,5	Yes/No	0,3	
6	0.30	Is the weld metal completely free from visual inclusions? (Slag, Tungsten etc.) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0,3	
7	0.30	Is the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0,3	
8	0.30	Is the welded joint free from undercut? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative)) 1 mm	Yes/No	0,2	
9	0.30	Is the welded joint free from incomplete penetration or root fusion? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative)) 1 mm	Yes/No	0,2	
10	0.30	In the welded joint free from excessive penetration? (greater than 2mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative)) 2,0	Yes/No	0,2	
11	0.30	Is the welded joint free from excessive root concavity or sick back? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0,3	
12	0.30	Is the butt weld groove completely filled? (Under fill not included) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative)) 3,5 , 5 , 4	Yes/No	0,3	
13	0.30	Is the weld joint free from excessive root reinforcement? (greater than 2.5mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative)) 3,5 , 5 , 4	Yes/No	0	
14	0.20	Is the joint free from angular distortion? (Greater than 3 degrees)	Yes/No	0,2	
15	0.20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 3mm)	Yes/No	0,2	
4.00 Maximum Marks for Criterion		Competition Day	Marks Awarded for Criterion		
Signatures of Experts selected to confirm the accuracy of this printed result:					
Expert 1		Expert 2		Expert 3	
Jury President		Date			

Lampiran 5. ContohNilai Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012
(Lanjutan)

8th ASEAN SKILLS Competition										
world skills ASEAN Bangkok 2010	Trade No.	10	Form 5	Criterion ID A1						
Competitor ID	Competitor Name			Member 09						
Criterion	Visual assessment of weld seams (objective)		Test Pipe A :							
Aspect	Max Marks	Aspect of Criterion - Description		Marks Awarded						
1	0.20	Has surface slag, smoke and spatter been removed from 99% of the joint and surrounding area?		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
2	0.20	Are stay arc strikes absent?		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
3	0.30	Is the bead width uniform and regular? (Allow 2mm variation)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
4	0.20	Are all stops/starts smooth on the capping layer? Allow 1.5mm variation between the stop and restart.		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
5	0.30	Are all stop/starts smooth on the penetration? Allow 1.5mm variation between the stop and restart.		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
6	0.30	Is the weld metal completely free from visual inclusions? (Sag, Tungsten, etc) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
7	0.30	Is the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
8	0.30	Is the welded joint free from undercut? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
9	0.30	Is the welded joint free from incomplete penetration or melt fusion? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
10	0.30	Is the welded joint free from excessive penetration? (greater than 2 mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
11	0.30	Is the welded joint free from excessive root concavity or lack back? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
12	0.30	Is the butt weld groove completely filled? (under fill not underCut)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
13	0.30	Is the weld joint free from excessive face reinforcement? (G greater than 2.5mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○						
14	0.20	Is the joint free from angular distortion? (less than 3 degrees)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○, L						
15	0.20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 1mm)		Requirement or Nominal Size Result of Actual Value Yes/No ○, L						
4.00 Maximum Marks for Criterion		Competition Day	Marks Awarded for Criterion							
<p>Signatures of Experts selected to confirm the accuracy of this printed result.</p> <table border="1"> <tr> <td>Expert 1</td> <td>Expert 2</td> <td>Expert 3</td> </tr> <tr> <td>Jury President</td> <td>Date</td> <td></td> </tr> </table>					Expert 1	Expert 2	Expert 3	Jury President	Date	
Expert 1	Expert 2	Expert 3								
Jury President	Date									

Lampiran 5. ContohNilai Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2012
(Lanjutan)

8th ASEAN SKILLS Competition					
worldskills ASEAN Bengkok2010	Trade No. 10	Form 5	Criterion ID A1		
Competitor ID	Competitor Name	Member			
Criterion Visual assessment of weld seams (objective) Test Pipe A:					
Aspect ID	Max Marks	Aspect of Criterion - Description	Requirement or Nominal Size	Result or Actual Value	Marks Awarded
1	0.20	Has surface slag, smoke and spatter been removed from 95% of the joint and surrounding areas?	Yes/No	0, L	
2	0.20	Are sharp arc strikes absent?	Yes/No	0, 2	
3	0.30	Is the head width uniform and regular? (Allow 2mm variation) 16 - 16, 4	Yes/No	0, 3	
4	0.20	Are all stop/starts smooth on the capping layer? 0, 2 - 0, 2 mm Allow 1.5mm variation between the stop and restart (0, 2 - 2, 3)	Yes/No	0	
5	0.30	Are all stop/starts smooth on the penetration? Allow 1.5mm variation between the stop and restart	Yes/No	0, 3	
6	0.30	Is the weld metal completely free from visual inclusions? (Slag, Tungsten, etc) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0, 3	
7	0.30	In the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0, 3	
8	0.30	Is the welded joint free from undercut? (maximum depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0, 3	
9	0.30	Is the welded joint free from incomplete penetration or root burred? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0, 2	
10	0.30	Is the welded joint free from excessive porosity / (greater than 2mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0, 2	
11	0.30	Is the welded joint free from excessive root concavity or sick back? (maximum depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0, 3	
12	0.30	Is the butt weld groove completely filled? (Under fit not undercut)	Yes/No	0, 3	
13	0.30	Is the weld joint free from excessive face mismatchment? (Greater than 2.5mm) 0, 7	Yes/No	0	
14	0.20	Is the joint free from angular distortion? (greater than 3 degrees)	Yes/No	0, L	
15	0.20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 1mm)	Yes/No	0, 1	
4.00 Maximum Marks for Criterion		Competition Day	Marks Awarded for Criterion		
Signatures of Experts selected to confirm the accuracy of this printed result					
Expert 1		Expert 2		Expert 3	
Jury President			Date		

Lampiran 6. Contoh Hasil Observasi Proses Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY
Tahun 2013

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN PROSES LAS LKS WELDING
PROVINSI DIY
TAHUN 2013

No Peserta :

NO	KOMPETENSI YANG DINILAI	KRITERIA	YA	TIDAK	SEKOR	CI	OS	OS	10	10	10
1	Ketepatan ukuran root gap	0-3 mm	10	0		X	V	V	V	V	V
2	Kebenaran posisi fit-up	H 1/2 - 1/4	10	0		X	V	V	V	V	V
3	Ketepatan pemilihan elektroda untuk root pass	6013, 7016	10	0		V	V	V	V	V	V
4	Ketepatan pemilihan elektroda untuk cover pass	6013, 7018	10	0		V	V	V	V	V	V
5	Kebenaran posisi benda kerja pada saat proses pengelasan	Tidak dirubah	10	0		V	V	V	V	V	V
6	Kebenaran pemilihan polaritas untuk elektroda 7018	AC/DC-FP	10	0		V	V	V	V	V	V
7	Kebenaran teknik ayun untuk cover pass	Tanda ayun	10	0		V	X	X	X	X	X
8	Menggunakan head shield / hand shield	Menggunakan	10	0		V	V	V	V	V	V
9	Menggunakan apron	Menggunakan	10	0		V	V	V	V	V	V
10	Menggunakan safety glove	Menggunakan	10	0		V	V	V	V	V	V
11	Menggunakan safety shoes	Menggunakan	10	0		V	V	V	V	V	V
12	Menghindari menggunakam safety bogie	Menggunakan	10	0		V	X	X	X	X	X
13	Kebersihan ruang las setelah proses pengelasan	Ruang bersih	10	0		V	V	V	V	V	V
	JUMLAH										

Yogyakarta, 26/06/2013
Juri


Dr. Suciwidjojo, M.S.

130 120 130 130

Lampiran 6. Contoh Hasil Observasi Proses Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY
Tahun 2013 (Lanjutan)

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN PROSES LAS LKS WELDING
PROVINSI DIY
TAHUN 2013

No Peserta :

NO	KOMPETENSI YANG DINILAI	KRITERIA	YA	TIDAK	
1	Ketepatan ukuran root gap	0-3 mm	10	0	✓
2	Kebenaran posisi fit-up	Vertikal	10	0	✓
3	Ketepatan pemilihan elektroda untuk root pass	5013, 7016	10	0	✓
4	Ketepatan pemilihan elektroda untuk cover pass	6013, 7018	10	0	✓
5	Kebenaran posisi benda kerja pada saat proses pengelasan	Tidak dirubah	10	0	✓
6	Kebenaran pemilihan polaritas untuk elektroda 7018	AC/DC-EP	10	0	✓
7	Kebenaran teknik ayun untuk cover pass	Tanpa ayun	10	0	✓
8	Menggunakan head shield / hand shield	Mengunakan	10	0	✓
9	Menggunakan apron	Mengunakan	10	0	✓
10	Menggunakan safety glove	Mengunakan	10	0	✓
11	Menggunakan safety shoes	Mengunakan	10	0	✓
12	Menggerindia menggunakan safety goggle	Mengunakan	10	0	✓
13	Kebersihan ruang las setelah proses pengelasan	Ruang bersih	10	0	✓
JUMLAH					

Yogyakarta, 2013
Juri

Lampiran 7. Contoh Penilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013

WELDING SKILLS COMPETITION
DIY 2013-10-25

Competitor ID : Competitor Name :

Criterion : Visual assessment of weld seams
Test Plate : 2G

Aspect ID	Max Marks	Aspect of Criterion - Description	Requirement or Normal Size	Result w/ Actual Value	Marks Awarded
1	0,20	Is the surface slag, smoke and spatter been removed from 95% of the joint and surrounding area?	Yes/No	10	> 5 m
2	0,20	Are slag and dirtless above 97%	Yes/No	0	
3	0,30	Is the bead width uniform and angular? (Allow 2mm variation)	Yes/No	0	3,5 m
4	0,20	Are all stoppers smooth on the capping layer? (allow 1,0mm variation between the stop and restart)	Yes/No	0,2	
5	0,30	Are all stoppers smooth on the penetration? (allow 1,5 mm variation between the stop and restart)	Yes/No	0	> 3 m
6	0,30	Is the weld metal completely free from visual inclusion? (Slag, Tungsten, etc.) One defect = 0,1 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0,1	2 def.
7	0,30	Is the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 marks (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0,2	1 def.
8	0,30	Is the welded joint free from undercut? (Disregard depth of 0,5 mm or less) One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	> 15 m
9	0,30	Is the welded joint free from incomplete penetration or root irregular? One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	> 8 def.
10	0,30	Is the welded joint free from excessive penetration? (greater than 2mm) One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0,2	1 def.
11	0,30	Is the welded joint free from excessive root concavity or back bend? (disregard depth of 0,5mm or less) One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	> 3 def.
12	0,30	Is the butt weld groove completely filled? (Under fill not undercut) Is the weld joint free from excessive back reinforcement? (Greater than 2,5mm)	Yes/No	0,1	2 def.
13	0,30	One defect = 0,2 marks, 2 defects = 0,1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0,2	1 def.
14	0,20	Is the joint free from angular distortion? (Greater than 3 degrees)	Yes/No	0	6
15	0,20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 1mm)	Yes/No	0,2	

4,00 Maximum Marks
for Criterion

Competition
Day

Marks Awarded
for Criterion

1,2

Signatures of experts selected to confirm the accuracy of this printed result.

Expert 1 _____ Expert 2 _____ Expert 3 _____

Jury President _____ Date _____

Lampiran 7. ContohPenilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 (Lanjutan)

WELDING SKILLS COMPETITION DIY 2013-10-25					
Competitor ID :		Competitor Name :			
Criterion : Visual assesment of weld seams					
Test Plate : 2G					
Aspect	Max Marks	Aspect of Criterion - Description		Requirement or Nominal Value	Result or Actual Value
ID				Yes/No	
1	0.20	Has surface slag, smoke and spatter been removed from 99% of the joint and surrounding area?		Yes/No	0,1
2	0.20	Are sharp arc strikes absent?		Yes/No	0
3	0.30	Is the bead width uniform and regular? (Allow 2 mm variation)		Yes/No	0,3
4	0.20	Are all stripunders smooth on the capping layer? Allow 2.5mm variation between the stop and restart		Yes/No	0,2
5	0.30	Are all stripunders smooth on the penetration? Allow 1.5mm variation between the stop and restart		Yes/No	0,3
6	0.50	Is the weld metal completely free from visual inclusions? (Slag, Tungsten, etc) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)		Yes/No	0,3
7	0.30	Is the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (1 visual inclusion = 1 defect)		Yes/No	0,3
8	0.30	Is the welded joint free from undercut? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Yes/No	0,3
9	0.30	Is the welded joint free from incomplete penetration or root flash? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Yes/No	0,2
10	0.30	Is the welded joint free from excessive penetration? (greater than 2mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Yes/No	0,3
11	0.30	Is the welded joint free from excessive root concavity or suck back? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Yes/No	0,3
12	0.30	Is the butt weld groove completely filled? (underfill not undercut)		Yes/No	0,3
13	0.30	Is the weld joint free from excessive fine reinforcement? (Greater than 2.5mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 mark (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))		Yes/No	0,3
14	0.20	Is the joint free from angular distortion? (Greater than 3 degrees)		Yes/No	0,2
15	0.20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 1mm)		Yes/No	0,2
4.00 Maximum Marks for Criterion		Competition Day	Marks Awarded for Criterion		3,6
Signatures of Experts selected to confirm the accuracy of this printed result.					
Expert 1	<i>af</i>	Expert 2		Expert 3	
Ley President		Date			

Lampiran 7. ContohPenilaian Hasil Las LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY Tahun 2013 (Lanjutan)

WELDING SKILLS COMPETITION
DIY 2013-10-25

Competitor ID : 10 Competitor Name :

Criterion : Visual assesment of weld seams
Test Plate : 2G

Aspect ID	Max Marks	Aspect of Criterion - Description	Requirement or Nominal Size	Result or Actual Value	Marks Awarded
1	0.20	Has surface slag, mineral and gas(es) been removed from 99% of the joint and surrounding area?	Yes/No	0,2	0 dec
2	0.20	Are stay arc stakes absent?	Yes/No	0	2 dec
3	0.20	Is the bead width uniform and regular? (Allow 2mm variation) Are stay arc stakes absent on the top/bottom?	Yes/No	0	4,5 mm
4	0.20	Are stay arc stakes absent? Is the weld seam smooth on the top/bottom? Allow 1.5mm variation between the top and bottom.	Yes/No	0	5 mm
5	0.20	Are all stop/cants smooth on the penetration? Allow 2.0mm variation between the stop and rebar.	Yes/No	0	4 mm
6	0.30	Is the weld seam completely free from visual inclusion(s) (Slag, Pungutau, air) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (2 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0	>4 dec
7	0.20	Is the weld metal completely free from surface porosity? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (1 visual inclusion = 1 defect)	Yes/No	0,3	
8	0.20	Is the weld joint free from undercut? (disregard depth of 0.5mm or less)	Yes/No		
9	0.30	One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	>5 dec
10	0.30	Is the welded joint free from excessive penetration or lack fusion? One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 20mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0,3	
11	0.30	Is the welded joint free from excessive root concavity or surface back? (disregard depth of 0.5mm or less) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	>3 dec
12	0.30	Is the butt weld groove completely filled? (Under fill not undercut)	Yes/No	0	3 dec
13	0.30	Is the weld joint free from excessive face reinforcement? (Greater than 2.5mm) One defect = 0.2 marks, 2 defects = 0.1 marks, 3 or more defects = 0 marks (less than or equal to 10mm L = 1 defect (accumulative))	Yes/No	0	4,5 mm
14	0.20	Is the joint free from angular distortion? (Greater than 3 degrees)	Yes/No	0,2	
15	0.20	Is the joint free from linear misalignment? (greater than 1mm)	Yes/No	0,2	
4.00 Maximum Marks for Criterion		Competition Day		Marks Awarded for Criterion	1,5
Signatures of Experts selected to confirm the accuracy of this printed result.					
Expert 1		Expert 2		Expert 3	
Jury President		Date			

Lampiran 8. Surat Permohonan Ijin Penelitian (Fakultas Teknik UNY)

09-07-2013 09:01:2613



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK



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

Certificate No. QSO 00592

Nomor : 2123/UN34.15/PL/2013

09 Juli 2013

Lamp. : 1 (satu) hanel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian.

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Serta Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda-Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : BENGKEL FABRIKASI, JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN, FT, UNY

Dalam rangka pelaksanaan TUGAS AKHIR SKRIPSI kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "ANALISIS HASIL LOMBA KOMPETENSI SISWA BIDANG LAS PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA", bagi mahasiswa Pakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Panji Winarno	12503242003	PEND. TEKNIK MESIN - SI	BENGKEL FABRIKASI, JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN, FT, UNY

Dosen Pembimbing/Dosen Pengawas : Putut Hargiyarto, M.Pd.
NIP : 19580525 198601 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 09 Juli 2013 sampai dengan selesai

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

Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Suryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusar:
Ketua Jurusan

17.07.2013 09:01:2613 No. 1384

Lampiran 9. Surat Permohonan Ijin Penelitian (Sekda DIY)



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepolisian, Dianurejan, Telepon (0274) 562611 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA, 55213

SURAT KETERANGAN (IJIN)

07/57/IW/7/2013

Membaca Surat : Wadex / Fax. Teknik UMY

No/nor : 2123/UN34.16/PL/2013

Tanggal : 09 Juli 2013

Pemohon : Permohonan Ijin Penelitian

- Ketengahal :
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Pergerakan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badar Usaha Asing dan Orang Asing dalam melaksanakan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 - Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 22 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Desentralisasi Negeri dan Pemerintah Daerah;
 - 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.
 - Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelajaran Penziyan, 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 : PANJI WINARNO NIF/NIM : 12503242003
Alamat : KAMPUS KARANGMALANG YOGYAKARTA 55281
Jabatan : ANALISIS HASIL LOWYA KOMPETENSI SISWA BIDANG LAS PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
Lokasi : BENGKEL FABRIKASI, JURUSAN FENDIDIKAN TEKNIK MESIN, FT. UMY Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 09 Juli 2013 s/d 09 Oktober 2013

Dengan Ketentuan

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan (*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Wali kota melalui Instansi yang berwenang Mengeluarkan ijin dimasuk;
- Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kesada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun meunggah (upload) melalui website ocbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan setakan asli yang sedoh disahkan dan dibutuh cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemohon ijin wajib mematuhi ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat dipanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website ocbang.jogjaprov.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemohon ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 09 Juli 2013

A.n Sekretaris Daerah
Asetan Persekomian dan Pembangunan
Ub.



Tersibusu

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- Rector UMY
- Wakil Dekan I Fak. Teknik UMY
- Yang Berangkat

Lampiran 10. Surat Keterangan Selesai Penelitian



SURAT KETERANGAN

Nomor : 2423 / UN.34.15/PI/2013

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : Panji Wiharno
NIM : 12503242003
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Telah melaksanakan penelitian untuk keperluan Skripsi sebagai berikut :

Judul : "Analisa Hasil Lomba Kompetensi Siswa Bidang Las Proporsi Dua Ratus Istimewa Yogyakarta".
Waktu : 9 Juli 2013 s.d 9 Oktober 2013
Lokasi : Bengkel Fabrikasi Inrsian Pendidikan Teknik Mesin

Demikian surat keterangan ini dibuat, dan supaya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Alas perintah dan kerjasamanya, kami terimakasih.



Lampiran 11. Kartu Bimbingan Skripsi



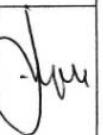
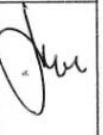
**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**
Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168
Pes.276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Panji Winarno
NIM : 12503242003
Pembimbing : Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.
Judul Skripsi : Analisis Hasil Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Las Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
1.	Jum'at/10 Mei 2013	Konsultasi Judul Skripsi	Evaluasi diganti Analisis	
2.	Jum'at/24 Mei 2013	Proposal Penelitian Bab I	Latar belakang diperkuat lagi dan disertai hasil observasi awal	
3.	Jum'at/31 Mei 2013	Proposal Penelitian Bab I	Oke. Lanjut Bab II	
4.	Rabu/5 Juni 2013	Proposal Penelitian Bab II	Tambahkan penelitian yang relevan minimal 3 penelitian Lanjut Bab III	
6.	Jum'at/21 Juni 2013	Proposal Penelitian Bab III	Bab III Oke Acc proposal	
7.	Jum'at/4 Oktober 2013	Hasil penelitian	Analisis hasil menggunakan analisis deskriptif	

Lampiran 11. Kartu Bimbingan Skripsi (Lanjutan)

8.	Jum'at/18 Oktober 2013	Bab IV	Masukkan hasil analisis hasil penelitian dalam bentuk diagram	
9.	Jum'at/25 Oktober 2013	Bab IV	Pembahasan sudah cukup baik Lanjut Bab V	
10.	Jum'at/1 November 2013	Bab V	Tambahkan implikasi dan keterbatasan penelitian Dan Lengkapi semuanya	
11.	Jum'at/8 November 2013	Bab I-V	Oke Lengkapi abstrak dan lampiran	
12.	Senin/25 November 2013	Bab I-V	Acc Siap diujikan	

Catatan :

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

Yogyakarta,
KordinatorSkripsi,

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

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Briefing Sebelum Pelaksanaan LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY



Persiapan Sebelum Pengelasan

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian (Lanjutan)



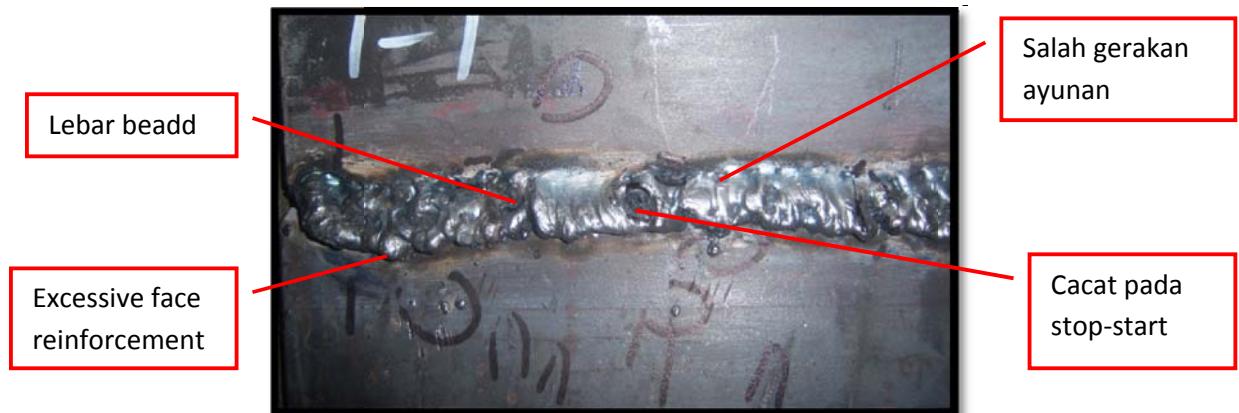
Proses Pengelasan



Pengumuman Hasil LKS-SMK Bidang Las Provinsi DIY



Contoh Hasil las Posisi 2G pada *cover pass* memenuhi kriteria



Contoh Hasil Las Posisi 2G pada *cover pass*

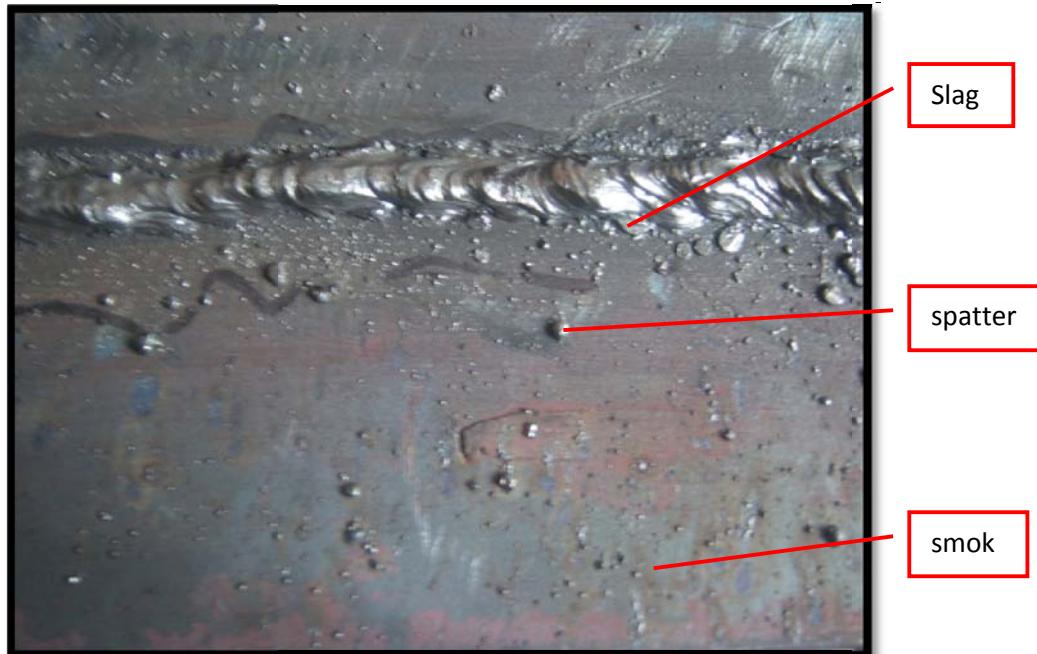


Contoh Hasil Las Posisi 2G pada *root pass* yang memenuhi syarat



Contoh Hasil Las Posisi 2G pada *root pass* yang mengalami cacat

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian: Hasil Las Posisi 2G LKS 2013 (Lanjutan)



Contoh cacat las *slag*, *smoke*, dan *spatter* pada Hasil Las Posisi 2G



Contoh cacat las distorsi pada hasil Las Posisi 2G

Lampiran 13. Kesalahan yang Banyak Terjadi pada Hasil Las 2G dan 3G

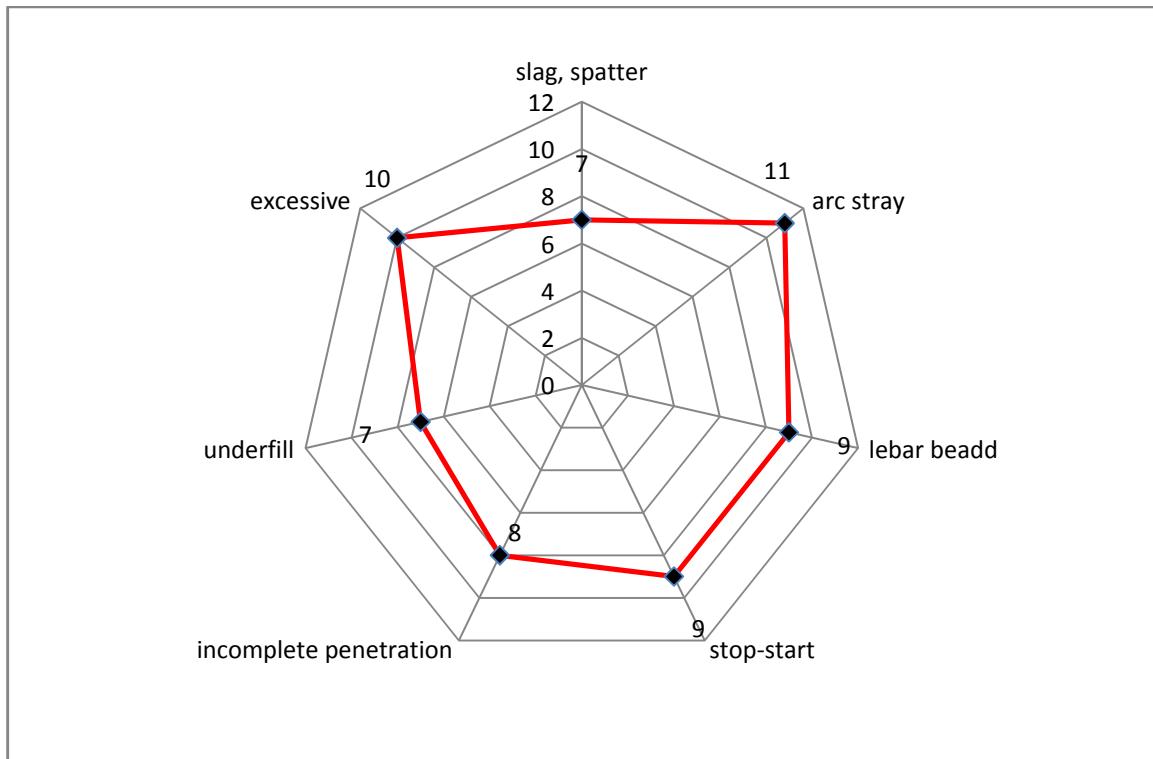
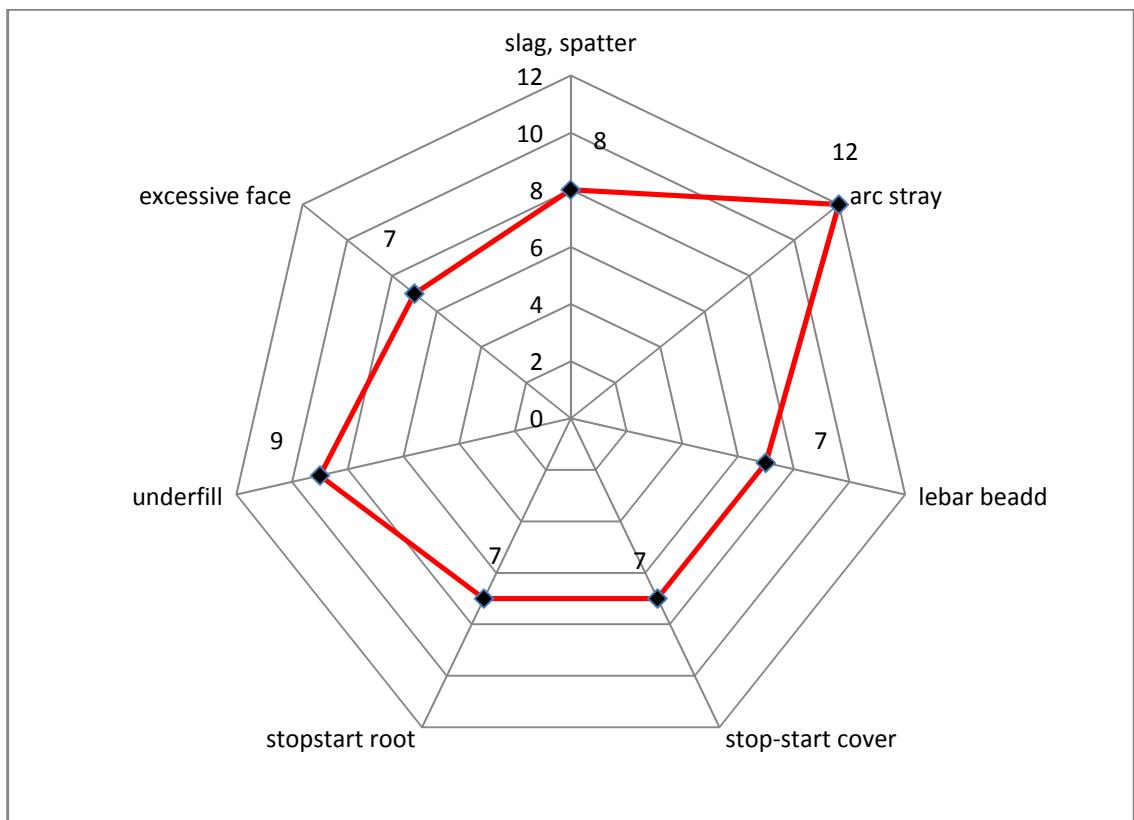


Diagram kesalahan yang banyak terjadi pada hasil las 2G



Kesalahan yang banyak terjadi pada hasil las 3G