



PUSAT PRESTASI NASIONAL
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



PANDUAN TEKNIS PELAKSANAAN LKS SMK TINGKAT NASIONAL XXVIII TAHUN 2020

Teknik Pengelasan *Welding*



KATA PENGANTAR

Salah satu dari 4 pilar utama visi Indonesia tahun 2045 adalah pembangunan manusia dan penguasaan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), dengan peningkatan taraf Pendidikan rakyat Indonesia secara merata, peran kebudayaan dalam pembangunan, sumbangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) dalam pembangunan, derajat kesehatan dan kualitas hidup rakyat, serta reformasi ketenagakerjaan. Sejalan dengan visi tersebut, dalam peningkatan pendidikan IPTEK (ilmu Pengetahuan dan Teknologi) merata pada era digitalisasi ini, siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut tidak saja harus menguasai penggunaan peralatan digital tetapi juga wajib menguasai softskill yang mumpuni.

Karena IPTEK dan komunikasi saling terkait dan tidak bisa dipisahkan, maka pada era digitalisasi disruptif, akan ada pekerjaan baru yang tercipta dan pekerjaan konvensional yang akan hilang. Untuk itu, siswa SMK harus senantiasa meningkatkan kualitas diri dan penguasaan keterampilan agar dapat memenuhi tuntutan pasar kerja, baik di masa kini maupun di masa yang belum kita prediksikan. Pekerjaan – pekerjaan yang selama ini dikerjakan yang sudah ada akan digantikan oleh sistem Artificial Intelligence (AI), otomatisasi atau robot yang dapat mengambil alih beberapa peran kerja manusia. Namun secanggih-canggihnya kemajuan IPTEK, hal yang pasti muskil digantikan oleh AI adalah *softskills* seperti Komunikasi & Empati, Berpikir Kritis, Kreatifitas, Strategi, Pengelolaan Teknologi, instalasi dan maintenance, keterampilan fisik, dan visi & imajinasi. Era digitalisasi maupun otomasi, dapat mengubah struktur ekonomi maupun tenaga kerja di Indonesia, kecuali beberapa pekerjaan yang sulit diotomasi misalnya kemampuan *softskills* (berinteraksi dengan orang lain dan keahlian khusus).

Lomba Kompetensi Siswa (LKS) SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020 ini akan berbeda dengan LKS pada umumnya, dengan munculnya pandemi Covid-19 mendorong Indonesia untuk berubah dan tidak lagi menjalankan pola-pola yang lama. Seluruh lomba-lomba yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional dilakukan secara daring dengan memperhatikan protokol kesehatan Covid-19. Sisi baik dari tantangan ini adalah siswa SMK diajak untuk bersahabat dan berkolaborasi dengan teknologi daring. Pusat Prestasi Nasional melakukan pembaharuan dengan melaksanakan LKS 2020 secara daring. LKS Tingkat Nasional Tahun 2020 melombakan sebanyak 42 bidang lomba. Diharapkan pada masa pandemi Covid-19 tidak mengurangi semangat siswa untuk berprestasi.

Sehubungan dengan hal tersebut, Pusat Prestasi Nasional, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan ikut mendukung pengembangan kualitas SMK dalam mengikuti perkembangan IPTEK dan memenuhi Visi Indonesia 2045. LKS Tingkat Nasional Tahun 2020 adalah salah satu kegiatan untuk mendorong semangat berprestasi peserta didik SMK yang diadakan setiap tahun dan sebagai upaya mempromosikan lulusan SMK kepada dunia usaha/dunia industri serta pemangku kepentingan lainnya.

Panduan Teknis LKS SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020 Daring merupakan dokumen pendukung pelaksanaan LKS demi tercapainya kegiatan agar berjalan dengan baik dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam pelaksanaan LKS.

Dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyusunan Panduan Teknis pelaksanaan LKS SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020.

Plt. Kepala Pusat Prestasi
Nasional



Asep Sukmayadi, S.IP., M.Si
NIP. 197206062006041001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
A. PENDAHULUAN	1
A.1. Nama dan Deskripsi Lomba	1
A.1.1. Nama Bidang Lomba	1
A.1.2. Deskripsi Lomba	1
A.1.3. Isi Deskripsi Teknis	2
A.2. Dokumen Terkait	2
B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA	3
B.1. Ketentuan Umum	3
B.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK	4
C. SISTEM PENILAIAN	8
C.1. Petunjuk Umum	8
C.1.1. Skema Penilaian	8
D. TEST PROJECT	8
D.1. Petunjuk Umum	8
D.1.1. Kriteria toleransi pengukuran :	9
D.2. Kriteria Penilaian	9
E. Hari	9
F. Waktu	9
G. Score	9
D.2.1. Persyaratan Proyek Uji	10
D.3. Sub Kriteria	12
Penilaian dilakukan pada sub kriteria :	12
D.4. Aspek	12
D.5. Penilaian	13
D.5.1. Penilaian Subyektif	13
D.5.2. Penilaian Obyektif	14
D.6. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif	14
D.7. Keseluruhan Asesmen	14
D.8. Prosedur Asesmen	17
H. Hari	17
E. ALAT	18
E.1. Ketentuan Umum	18
E.1.1. Daftar Sarana Prasarana	18
E.1.2. Daftar Alat para Peserta	19
E.1.3. Alat dan bahan yang dilarang digunakan	20
F. BAHAN	20
F.1. Bahan dan Perakitan	20
G. BAHAN PENUNJANG	21
G.1. Bahan Penunjang Lomba sebagai Referensi para Peserta	21

H. LAYOUT DAN BAHAN LAYOUT	22
H.1. Layout	22
H.2. Tabel Kebutuhan Bahan untuk Layout	22
I. JADWAL BIDANG LOMBA	23
J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA	24
J.1. Kebutuhan Juri untuk Menilai	24
J.2. Kebutuhan Perlombaan	25
K. REKOMENDASI JURI	25
Lampiran 1: Proyek Uji LKS	26
Lampiran 2: Format Penilaian	27

A. PENDAHULUAN

A.1. Nama dan Deskripsi Lomba

A.1.1. Nama Bidang Lomba

Welding (Pengelasan)

A.1.2. Deskripsi Lomba

Era globalisasi memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan sumber daya manusia. Terbuka kesempatan kerjasama yang seluas-luasnya antar daerah bahkan antar negara. Terbukanya kesempatan tentu diikuti dengan adanya persaingan yang semakin ketat dan tajam. Tenaga kerja Indonesia mau tidak mau juga dituntut untuk mampu bersaing. Untuk menghadapi tantangan tersebut pemerintah harus memperkuat daya saing dan keunggulan kompetitif di semua sektor dengan mengandalkan pada kualitas dan kemampuan sumber daya manusia dengan penguasaan teknologi.

Penyelenggaraan Lomba kompetensi Siswa Tingkat (LKS) Nasional ke-XXVIII bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) seluruh Indonesia dilaksanakan secara Daring sebagai akibat dari adanya pandemi Covid-19. Pelaksanaan LKS bidang pengelasan dilakukan dengan metode kombinasi, dimana pelaksanaan proses pemantauan dan penilaian dilaksanakan jarak jauh sedangkan proses pengelasan dilaksanakan secara langsung oleh peserta di sekolah masing-masing. Pelaksanaan lomba ini tetap memperhatikan prosedur pencegahan penyebaran pandemi Covid-19.

Kisi-kisi soal disusun dengan mengacu pada perkembangan kemajuan IPTEK dan mengacu pada Asean Skill Competition (ASC), World Skill Competition (WSC) dengan memperhatikan faktor-faktor keterbatasan akibat Pandemi Covid-19. Serta buku-buku referensi yang relevan yang disiapkan penyusun dari praktisi dunia usaha/industri, juri yang sudah berpengalaman mengikuti Word Skill Competition (WSC) serta institusi terkait.

A.1.3. Isi Deskripsi Teknis

Welding adalah salah satu proses manufaktur penting yang terikat oleh standarisasi level nasional dan internasional. Standarisasi dilakukan untuk mengontrol kualitas hasil pengelasan dan kompetensi dari *welder*. *Welder* dituntut memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang bekerja dengan aman, peralatan keselamatan kerja dan bahaya yang mungkin terjadi pada pekerjaan las. Penguasaan pengetahuan spesifik tentang proses dan peralatan las sebagaimana mereka memiliki pemahaman proses pengelasan berpengaruh pada struktur material logam yang di las. Pemahaman tentang kelistrikan dan bagaimana menggunakannya pada proses pengelasan.

Juru las / *welder* menyambung logam metal dan paduan dengan berbagai proses dan sumber busur listrik. Proses pengelasan dengan busur listrik menggunakan gas pelindung atau flux untuk melindungi logam lasan dari pengaruh udara disekitar. Juru las / *welder* perlu memiliki kemampuan menginterpretasikan gambar, standar dan simbol-simbol yang dipersyaratkan menjadi bentuk struktur dan fabrikasi secara akurat.

Proses pengelasan dilakukan untuk menyambung dan merangkaikan bagian-bagian, pipa dan pelat *pressure vessel*. *Welder* menyiapkan, merakit dan menyambung logam metal dan paduan menggunakan berbagai metode pengelasan termasuk SMAW, GMAW, GTAW dan FCAW. *Welder* menggunakan beberapa proses tergantung busur las yang akan digunakan, terutama pengelasan *Carbon steel*. *Welder* harus memiliki kemampuan untuk memilih peralatan, variabel proses dan teknik pengelasan yang tepat.

A.2. Dokumen Terkait

Perlombaan ini mengacu pada standart berikut:

- WSI – *Competition Rules*
- WSI – *WorldSkills Standards Specification framework*
- WSI – *WorldSkills Assessment Strategy*
- WSI *Online resources as indicated in this document*

- *WorldSkills Health, Safety, and Environment Policy and Regulations*
- *ISO 5817-Welding—Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys.*
- *ISO 9606-Qualification testing of welders Part 1: steels.*
- *ISO 9017-Destructive tests on welds in metallic materials- fracture tests.*
- *ISO 15608-Welding – Guidelines for metallic materials grouping system.*
- *ISO 17635- Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials.*
- *ISO 10025- Hot rolled products of structural steels. General Technical delivery conditions.*
- *ISO 2553-Welding and allied processes – Symbolic representation on drawings – Welded joints.*
- *AWS A2.4-Standard Symbols for welding Brazing, and Non-Destructive Examination.*
- *AWS A3.0-Standard Welding Terms and Definitions.*

B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA

B.1. Ketentuan Umum

Lomba Kompetensi Siswa dimaksudkan untuk melihat skill kompetensi praktek terbaik seperti pada standar internasional. Oleh karena itu spesifikasi standar merupakan panduan untuk pelatihan yang diperlukan dan persiapan lomba. Dalam lomba kompetensi siswa, penilaian pengetahuan dan pemahaman dilakukan melalui penilaian kinerja. Spesifikasi Standar dibagi menjadi beberapa bagian berbeda, dengan judul dan nomor referensi.

B.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

SECTION		RELATIVE IMPORTANC E (%)
1.	Organisasi dan manajemen kerja	10
	Individu perlu mengetahui dan memahami: <ul style="list-style-type: none"> • Standar dan undang-undang yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan dan keamanan dalam industri 	

	<p>pengelasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kisaran, penggunaan, dan pemeliharaan peralatan pelindung diri yang digunakan di industri untuk keadaan tertentu • Pemilihan dan penggunaan peralatan keselamatan yang terkait dengan spesifikasi atau tugas berbahaya • Representasi gambar ISO A dan/atau E (Amerika dan Eropa) • Istilah dan simbol teknis yang digunakan dalam gambar dan rancangan • Terminologi dan data keamanan yang diberikan oleh produsen • Persyaratan dan efek produksi pengelasan untuk lingkungan dan masalah keberlanjutan • Manipulasi matematika dasar dan konversi satuan • Prinsip, teknik, dan perhitungan geometris 	
	<p>Individu harus dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja dengan aman berkaitan dengan diri mereka sendiri dan orang lain. • Memilih APD sesuai kebutuhan. • Mengenali situasi berbahaya dan mengambil tindakan yang tepat untuk keselamatan mereka sendiri dan orang lain • Mengikuti proses prosedural yang benar saat bekerja dalam lingkungan bahaya • Mengidentifikasi dimensi dan simbol las • Mematuhi lembar data keamanan pabrik • Mempertahankan lingkungan kerja yang bersih • Menyelesaikan pekerjaan dalam rentang waktu yang disepakati • Membuat koneksi penting untuk prosedur pengelasan tertentu. 	
2.	Teknik persiapan dan perakitan	10
	<p>Individu perlu mengetahui dan memahami :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretasi gambar fabrikasi atau teknik dan simbol las • Klasifikasi dan spesifikasi penggunaan bahan habis pakai pengelasan, antara lain : <ul style="list-style-type: none"> - Pengkodean dan penunjukan welding rod - Diameter dan penggunaan welding wire - Pemilihan dan persiapan elektroda las • Bagaimana kontaminasi permukaan dapat mempengaruhi karakteristik pengelasan • Pengaturan mesin las yang sesuai, meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - Polaritas pengelasan - Posisi pengelasan - Jenis material 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Ketebalan bahan - Filler material dan kecepatan umpan. • Setiap penyesuaian yang diperlukan untuk perangkat mesin, bentuk elektroda TIG, jenis kawat, diameter dll. • Metode kontrol distorsi pada material baja karbon dan aluminium 	
	<p>Individu harus dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengatur peralatan las sesuai spesifikasi pabrikan termasuk: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Welding polarity</i> - <i>Welding amperage</i> - <i>Welding voltage</i> - <i>Wire feed speed</i> - <i>Travel speed</i> - <i>Travel/electrode angles</i> - <i>Mode of metal transfer</i> • Mempersiapkan material sesuai dengan spesifikasi gambar • Mengontrol dan meminimalkan distorsi • Melakukan prosedur yang tepat untuk mengontrol <i>heat input</i> 	
3.	Bahan Las	10
	<p>Individu perlu mengetahui dan memahami :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sifat mekanik dan fisik dari: <ul style="list-style-type: none"> - Baja karbon • Mengkoreksi <i>alignment</i> material yang digunakan • Pemilihan bahan las • Penyimpanan dan penanganan yang benar dari bahan habis pakai • Efek pengelasan pada struktur material 	
	<p>Individu harus dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan material dengan pertimbangan sifat mekanis • Menyimpan bahan habis pakai dengan benar • Memilih dan menyiapkan material sesuai dengan <i>drawing material list</i> • Memilih metode yang digunakan untuk melindungi area las dari kontaminasi • Memilih gas pelindung (<i>shielding gas</i>) 	
4.	Proses las SMAW (111)	50
	<p>Individu perlu mengetahui dan memahami :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretasi simbol las • Posisi pengelasan, sudut pengelasan dan kecepatan pengelasan 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik yang efisien untuk <i>stop / start</i> • Teknik yang digunakan untuk pengelasan root pass • Teknik yang digunakan untuk pengelasan butt joint 	
	<p>Individu harus dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat sambungan las dengan spesifikasi internasional • Menafsirkan terminologi pengelasan untuk menyelesaikan tugas sesuai spesifikasi • Melakukan pengelasan material baja karbon di semua posisi (kecuali <i>vertical down</i>) pada pipa dan pelat <i>single side penetration</i> pada root pass • Deposit full penetration pada pengelasan butt joint dan fillet joint. • Melakukan stop / start. 	
5.	Finishing, quality assurance, and testing	20
	<p>Individu perlu mengetahui dan memahami :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spesifikasi internasional kualitas hasil las • Ketidaktepatan / cacat yang mungkin terjadi selama pengelasan • Pentingnya kebersihan logam las dalam kualitas las • Pengujian Visual • Sertifikasi juru las sesuai dengan standar internasional 	
	<p>Individu harus dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan lasan sesuai gambar dan spesifikasi. • Mengenali cacat lasan dan ambil tindakan yang tepat untuk memperbaikinya • Menggunakan teknik yang benar untuk memastikan kebersihan logam las tetap terjaga • Membersihkan hasil las menggunakan sikat kawat, pahat, dll. • Melakukan uji non-destructive dasar dan mengenali lebih lanjut metode pengujian • Membuat bejana tekan yang mampu menahan tekanan pada pengujian hidrostatik. 	
	Jumlah	100

C. SISTEM PENILAIAN

C.1. Petunjuk Umum

Penilaian LKS-SMK menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan panitia.
 Penilaian LKS-SMK menggunakan dua jenis, yaitu subyektif dan obyektif.
 Penilaian subyektif dilakukan dengan cara pengamatan proses maupun

hasil. Untuk memudahkan justifikasi disediakan kriteria penilaian. Sedangkan penilaian obyektif didasarkan pada pengukuran kriteria

C.1.1. Skema Penilaian

Skema penilaian menjelaskan tentang aturan dan bagian yang akan dinilai dalam lomba melalui *Test Project* yang dikerjakan peserta serta proses penilaian.

Skema penilaian dalam LKS-SMK dipergunakan untuk mengukur keterampilan peserta dalam mengerjakan *Test Project*. Aspek penilaian dikembangkan berdasarkan spesifikasi kompetensi LKS-SMK dan pembobotan yang telah ditetapkan. Skema penilaian dikembangkan oleh Juri yang berasal dari dunia industri bekerjasama dengan expert worldskills competition

D. TEST PROJECT

D.1. Petunjuk Umum

Proyek uji / *Test Project* dikembangkan untuk mengukur seluruh spesifikasi kompetensi LKS-SMK secara daring. Tujuan penyusunan proyek uji adalah untuk penilaian pencapaian spesifikasi kompetensi LKS-SMK.

Secara khusus ada beberapa ketentuan berkait dengan pelaksanaan test project LKS ini karena pelaksanaan dilakukan secara daring untuk kepentingan keterampilan kompetisi dalam kondisi Covid-19.

D.1.1. Kriteria toleransi pengukuran :

Pelaksanaan penilaian adalah dengan melakukan pengamatan visual terhadap hasil pengelasan dengan berpedoman pada skema penilaian yang sudah disusun. Masing-masing kriteria memiliki skor pencapaian, jumlah skor menunjukkan capaian hasil keberhasilan pembuatan proyek uji.

D.2. Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian adalah hal utama dalam skema penilaian yang ditentukan berdasarkan proyek uji. Bobot masing-masing kriteria penilaian menyesuaikan dengan spesifikasi kompetensi LKS yang ditetapkan. Kriteria penilaian dikembangkan sesuai kepentingan proyek uji.

Modul	Deskripsi	E. Hari	F. Waktu	G. Score
Sambungan Pipa 6G Uphill	<ul style="list-style-type: none"> - Pipa Baja Karbon Rendah (A 106 Gr.B) - Dimensi 4 Inch sch 80 - Sambungan Butt Joint - One side Full Penetration - Uji Visual 	1	180 Menit	65%
Sambungan Pelat 2G	<ul style="list-style-type: none"> - Pelat Baja Karbon Rendah (A36 / SS 400) - Sambungan Butt Joint - One side Full Penetration - Uji Visual 	1	120 Menit	35%

D.2.1. Persyaratan Proyek Uji

1. Materi Test Project untuk seleksi LKS SMK Nasional 2020 mencakup instruksi dan prosedur untuk melaksanakan soal yang harus diselesaikan oleh peserta dalam waktu 300 menit. Waktu yang di berikan pada masing – masing soal meliputi proses preparation (persiapan), proses pengelasan dan cleaning (pembersihan).
2. Semua *task* harus di las sesuai dengan proses dan posisi pengelasan yang telah ditetapkan dan angka minimum akan diberikan pada pelaksanaan pengelasan yang salah dalam penempatan posisi dan kesalahan las yang lain.
3. Setelah waktu pengerjaan test project selesai maka dalam waktu 60 menit sudah harus di kirimkan ke juri/ panitia dengan jasa paket pengiriman. (bukti pengiriman dikirimkan langsung 1 jam setelah selesai pelaksanaan test project.
4. Penggunaan mesin gerinda diatur sebagai berikut :

- a. Mesin gerinda **harus** menggunakan cover safety.
 - b. Diperbolehkan menggunakan mesin gerinda atau melakukan penggerindaan saat:
 - Preparation/ persiapan benda kerja.
 - Mengelas sambungan *root penetration*.
 - Selesai per *layer*.
 - Saat mengelas sambungan *capping*.
 - c. Tidak diperbolehkan melakukan penggerindaan pada *root pass* dan *capping surface* yang sudah final.
5. Sikat baja/ *wire brush*
- Sikat baja yang manual maupun dengan mesin dapat digunakan pada seluruh permukaan benda kerja.
6. Alat Bantu las.
- Beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu :
- a. Material uji tidak diperbolehkan di tack pada peralatan penahan seperti klem *jig & fixture*.
 - b. Pengelasan material uji tidak boleh menggunakan alat penahan/*support/strong back*, untuk memudahkan peserta mengendalikan penyetulan dan distorsi.
7. *Tack Weld*.
- a. Panjang tack weld maksimum 15 mm kecuali pada centre fillet joint
 - b. *Tack weld* hanya boleh digunakan dengan proses yang ada pada *task* tersebut.
 - c. Pada proses pengelasan dilaksanakan benda kerja tidak diijinkan dilepas dan di tack weld ulang.
8. Pengelasan menggunakan proses las SMAW (111)
9. Peserta diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) standart berupa helm las, sarung tangan kulit, apron lengkap, safety shoes dan masker (untuk safety disediakan panitia kecuali sepatu safety menjadi tanggung jawab peserta). Apabila saat mengerjakan test praktek tidak

menggunakan APD yang telah di tentukan maka peserta tersebut tidak di iijinkan melakukan pekerjaan.

D.3. Sub Kriteria

Sub kriteria adalah uraian lebih lengkap tentang aspek yang akan dinilai terkait dengan proyek uji.

Penilaian dilakukan pada sub kriteria :

1. Bidang permukaan
2. Bentuk sambungan
3. Bagian cover sambungan las
4. Bagian *root* / penembusan sambungan las

D.4. Aspek

Setiap kriteria dirumuskan dalam aspek penilaian yang memungkinkan diamati atau diukur, meliputi:

Sub Kriteria	Deskripsi
<i>Cover</i>	Benda kerja bebas dari <i>Arc Strike</i>
<i>Cover</i>	Benda kerja bebas dari <i>spatter</i> / bekas pahat/ <i>slag</i> / <i>smoke</i> (jarak 25 mm dari lasan)
<i>Joining</i>	Sambungan las bebas dari <i>miss alighment</i> (Toleransi ≤ 1 mm)
<i>Joining</i>	Benda kerja bebas dari <i>distorsi</i> (Toleransi $\leq 5^\circ$)
<i>Cap</i>	Lebar lasan (<i>weld bead</i>) seragam (Toleransi 2mm dari terlebar dan tersempit)
<i>Cap</i>	Permukaan capping pada start stop mulus (Toleransi max 1 mm pada ketinggian sambungan)
<i>Cap</i>	Ketinggian reinforcement tidak lebih dari 2.5 mm
<i>Cap</i>	Lasan bebas dari <i>Under Fill</i>
<i>Cap</i>	Pada tengah lasan terdapat <i>Arc crater</i>
<i>Cap</i>	Ketinggian antar pass (<i>multi pass</i>) tidak melebihi 0.5 mm (<i>Full mark</i> apabila <i>single pass</i> pada <i>capping</i>)
<i>Cap</i>	Permukaan lasan bebas dari <i>porosity</i>
<i>Cap</i>	Lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)
<i>Cap</i>	Lasan bebas dari <i>Under Cut</i>
<i>Cap</i>	Lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat)

	(akumulatif))
<i>Root</i>	Bebas dari <i>Incomplete Penetration</i>
<i>Root</i>	Incomplete penetration dengan panjang tidak melebihi batas toleransi ($\leq 10\text{mm} = 1$ cacat (akumulasi))
<i>Root</i>	Tinggi <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2 mm
<i>Root</i>	Bebas dari <i>suck back</i>
<i>Root</i>	<i>Root pass</i> bebas dari <i>porosity</i>
<i>Root</i>	Lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi (<i>Porosity</i> diameter $\leq 1\text{mm} = 1$ cacat, diameter $\geq 1\text{mm} = 0$)
<i>Root</i>	Lasan bebas dari <i>Under Cut</i>
<i>Root</i>	Lasan terdapat <i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$ (<i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$ dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))
<i>Cap & Root</i>	Lasan bebas dari <i>Over Lap</i>
<i>Cap & Root</i>	Lasan bebas dari <i>Crack</i>
<i>Radiografi</i>	Dilakukan untuk melihat cacat yang ada dalam sambungan yang dikerjakan. Dilakukan jika uji visual mencapai skor tertentu

D.5. Penilaian

D.5.1. Penilaian Subyektif

Penilaian subyektif dilakukan untuk proses kerja dan hasil kerja yang berdasarkan pengamatan atau justifikasi juri. Penilaian subyektif memerlukan kriteria (rubrik) untuk membantu proses penilaian.

Skala justifikasi:

- 0: Tidak melakukan
- 1: dibawah rata-rata performa industri
- 2: diatas rata-rata performa industri
- 3: Sempurna

D.5.2. Penilaian Obyektif

Penilaian obyektif dilakukan oleh minimal dua juri. Penilaian hanya memberikan angka sesuai kriteria bila sesuai ukuran dan toleransi dan 0 bila tidak sesuai.

D.6. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif

No	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Subyektif*)	Obyektif*)	Total Akumulasi
1	Sambungan 6G Uphill	Bidang Permukaan	4	23	27
		Bidang Sambungan			
		Cap			
		Root			
2	Sambungan Pelat 2G	Bidang Permukaan	4	24	28
		Bidang Sambungan			
		Cap			
		Root			

D.7. Keseluruhan Asesmen

KETERANGAN	NO	ASPEK PENILAIAN VISUAL	HASIL PENILAIAN	SCORE
SCORE	1.	Apakah benda kerja bebas dari <i>Arc Strike</i> ?	Ya/ Tidak	

YA : 10 TIDAK : 1 JUMLAH CACAT Tanpa cacat : 10 1 cacat : 8 2 cacat : 5 3 cacat : 1	2.	Apakah benda kerja bebas dari <i>spatter/ bekas pahat/ slag/ smoke?</i> (jarak 25 mm dari lasan)	Ya/ Tidak	
	3.	Apakah sambungan las bebas dari <i>miss alignment?</i> (Toleransi ≤ 1 mm)	Ya/ Tidak	
	4.	Apakah benda kerja bebas dari <i>distorsi?</i> (Toleransi $\leq 5^\circ$)	Ya/ Tidak	
	5.	Cap - Apakah lebar lasan (<i>weld bead</i>) seragam? (Toleransi 2mm dari terlebar dan tersempit)	Ya/ Tidak	
	6.	Cap – Apakah permukaan capping pada start stop mulus? (Toleransi max 1 mm pada ketinggian sambungan)	Ya/ Tidak	
	7.	Cap – Apakah ketinggian reinforcement tidak lebih dari 2.5 mm?	Ya/ Tidak	
	8.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Fill?</i>	Ya/ Tidak	
	9.	Cap - Apakah pada tengah lasan terdapat <i>Arc crater?</i>	Ya/ Tidak	
	10.	Cap – Apakah ketinggian antar pass (<i>multi pass</i>) tidak melebihi 0.5 mm? (<i>Full mark</i> apabila <i>single pass</i> pada <i>capping</i>)	Ya/ Tidak	
	11.	Cap – Apakah permukaan lasan bebas dari <i>porosity?</i>	Ya/ Tidak	
	12.	Cap – Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	13.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut?</i>	Ya/ Tidak	
	14.	Cap – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak	
	15.	Root – Apakah bebas dari <i>Incomplete Penetration?</i>	Ya/ Tidak	
	16.	Root – Apakah terdapat incomplete penetration dengan panjang tidak melebihi batas toleransi? (≤ 10 mm = 1 cacat (akumulasi))	Ya/ Tidak	
	17.	Root – Apakah tinggi <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2 mm?	Ya/ Tidak	
	18.	Root – Apakah bebas dari <i>suck back?</i>	Ya/ Tidak	
	19.	Root – Apakah <i>root pass</i> bebas dari <i>porosity?</i>	Ya/ Tidak	
	20.	Root - Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	21.	Root – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut?</i>	Ya/ Tidak	
	22.	Root – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak	
	23.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Over Lap?</i>	Ya/ Tidak	
	24.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Crack?</i>	Ya/ Tidak	
	Plate 2G SMAW	Score Maximum 240 Point		TOTAL NILAI

KETERANGAN	NO	ASPEK PENILAIAN VISUAL	HASIL PENILAIAN	SCORE
SCORE YA : 10 TIDAK : 1	1.	Apakah bebas dari <i>Arc Strike?</i>	Ya/ Tidak	
	2.	Apakah benda kerja bebas dari <i>spatter/ bekas pahat/ slag/ smoke?</i>	Ya/ Tidak	

JUMLAH CACAT Tanpa cacat : 10 1 cacat : 8 2 cacat : 5 3 cacat : 1		(jarak 25 mm dari lasan)		
	3.	Apakah sambungan las bebas dari <i>miss alighment</i> ? (Toleransi ≤ 1 mm)	Ya/ Tidak	
	4.	Cap - Apakah lebar lasan (<i>weld bead</i>) seragam? (Toleransi 2mm dari terlebar dan tersempit)	Ya/ Tidak	
	5.	Cap – Apakah permukaan <i>capping</i> pada <i>start stop</i> mulus? (Toleransi max 1 mm pada ketinggian sambungan)	Ya/ Tidak	
	6.	Cap – Apakah ketinggian <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2.5 mm?	Ya/ Tidak	
	7.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Fill</i> ?	Ya/ Tidak	
	8.	Cap - Apakah pada tengah lasan terdapat <i>Arc crater</i> ?	Ya/ Tidak	
	9.	Cap – Apakah ketinggian antar pass (<i>multi pass</i>) tidak melebihi 0.5 mm? (<i>Full mark</i> apabila <i>single pass</i> pada <i>capping</i>)	Ya/ Tidak	
	10.	Cap – Apakah permukaan lasan bebas dari <i>porosity</i> ?	Ya/ Tidak	
	11.	Cap – Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	12.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut</i> ?	Ya/ Tidak	
	13.	Cap – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak	
	14.	Root – Apakah bebas dari <i>Incomplete Penetration</i> ?	Ya/ Tidak	
	15.	Root – Apakah terdapat <i>incomplete penetration</i> dengan panjang tidak melebihi batas toleransi? (≤ 10 mm = 1 cacat (akumulasi))	Ya/ Tidak	
	16.	Root – Apakah tinggi <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2 mm?	Ya/ Tidak	
	17.	Root – Apakah bebas dari <i>suck back</i> ?	Ya/ Tidak	
	18.	Root – Apakah <i>root pass</i> bebas dari <i>porosity</i> ?	Ya/ Tidak	
	19.	Root - Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	20.	Root – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut</i> ?	Ya/ Tidak	
	21.	Root – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak	
	22.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Over Lap</i> ?	Ya/ Tidak	
	23.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Crack</i> ?	Ya/ Tidak	
	Pipe 6G SMAW	Score Maximum 230 Point		TOTAL NILAI

D.8. Prosedur Asesmen

Modul	Deskripsi	H. Hari
Sambungan Pipa 6G Uphill	1. Pengamatan proses pengelasan menggunakan video konferen 2. Melakukan pemeriksaan secara visual berdasarkan aspek-aspek yang disusun	Menyesuaikan dengan kedatangan spesimen

	dalam form pemeriksaan.	
Sambungan Pelat 2G	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengamatan proses pengelasan menggunakan video konferens 2. Melakukan pemeriksaan secara visual berdasarkan aspek-aspek yang disusun dalam form pemeriksaan. 	Menyesuaikan dengan kedatangan spesimen

E. ALAT

E.1. Ketentuan Umum

Alat dan bahan yang telah disediakan oleh panitia tidak dapat digantikan dengan alat dan bahan yang dibawa oleh peserta kecuali panitia meminta peserta untuk menyiapkan sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.

E.1.1. Daftar Sarana Prasarana

Berikut adalah daftar kebutuhan sarana dan prasarana untuk pelaksanaan pembuatan job project peserta lomba dengan asumsi pelaksanaan dilaksanakan di masing-masing sekolah peserta.

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1.	Bilik las	2000 x 3000 mm	1	ruang
2.	Meja kerja las	1000 X 750 mm	1	unit
3.	Chuck atau penjepit material	untuk pelat dan pipa	1	unit
4.	Meja ragum		1	unit
5.	Ragum		1	unit
6.	Kabel roll stop kontak atau perleng		1	set
7.	Oven elektroda	50 Kg	1	unit
8.	Mesin las SMAW / MMA	DC max. 200 A	1	unit
9.	Palu terak		1	buah
10.	Sikat baja	2 jalur	1	buah
11.	Palu konde	1,5 Kg	1	buah
12.	Penitik baja		1	buah
13.	Penggores baja		1	buah

14.	Penggaris baja		1	buah
15.	Siku baja		1	buah
16.	Tang penjepit material		1	buah
17.	Gerinda tangan Ø 4"		1	buah
18.	Tang potong/knip		1	buah
19.	Kap las kepala		1	set
20.	Kap las tangan		1	set
22.	Sarung tangan kulit panjang	SMAW	1	pasan g
23.	Jaket las (apron las)		1	set
24.	Kacamata gerinda		1	pasan g
25.	Masker debu dan gas		2	buah
26.	Sumbat telinga/earplug		1	pasan g
27.	Tool Box		1	buah

E.1.2. Daftar Alat para Peserta

Alat yang dipersiapkan oleh peserta meliputi:

N o	Tool / Equipment and Safety	Keterangan
1.	Welding safety glasses	
2.	Grinding goggles	
3.	Welder helmet	
4.	Safety boots	
5.	Ear Protection	
6.	Grinding machine	
7.	Wire brush	
8.	Baju safety	
9.	Chisle	
10.	Chiping hammer	
11.	Scriber	
12.	Files	
13.	Mistar	

E.1.3. Alat dan bahan yang dilarang digunakan

Berikut beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peserta :

1. Material uji tidak diperbolehkan di tack pada peralatan penahan seperti klem jig & fixture.
2. Pengelasan material uji tidak boleh menggunakan alat penahan/support /strong back, untuk memudahkan peserta mengendalikan penyetulan dan distorsi.

F. BAHAN

F.1. Bahan dan Perakitan

Berikut daftar bahan dan perakitan dengan asumsi pelaksanaan dilaksanakan di masing-masing sekolah peserta:

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Elektroda tembusan SMAW	AWS E 7016, Ø 2.6 mm	5	Kg
2	Elektroda pengisian & penutup SMAW	AWS E 7018, Ø 2,6 mm	5	Kg
3	Elektroda pengisian & penutup SMAW	AWS E 7018, Ø 3,2 mm	5	Kg
4	Steel marker	Kuning / putih	1	Buah
5	Slate pencil		1	Pak
6	Batu gerinda	100 x 16 x 3 mm (dia. 4")	5	Buah
7	Batu gerinda	100 x 16 x 6 mm (dia. 4")	5	Buah
8	Pelat baja karbon rendah A36 atau equivalent	ASTM A 36 : 250 x 150 x 10 mm	2	Buah
9	Pipa baja karbon A106 Gr.B atau Equivalent	ASTM A 106 Gr B: Ø 4" Sch. 80 (L = 125 mm) > 30° - 35°	2	Buah
TOTAL				

G. BAHAN PENUNJANG

G.1. Bahan Penunjang Lomba sebagai Referensi para Peserta

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Gambar
1					

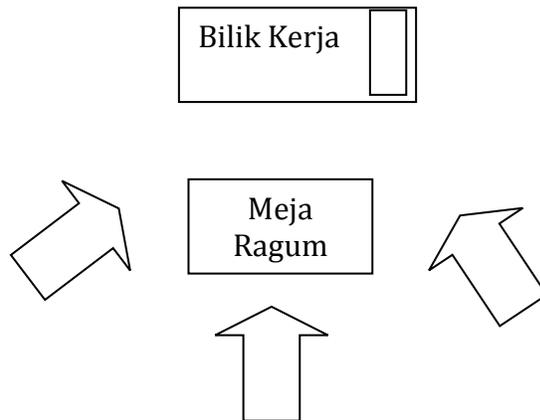
Keterangan Tambahan Jika ada.

H. LAYOUT DAN BAHAN LAYOUT

H.1. Layout

Lay out lomba dapat dilihat pada website:

smk.pusatprestasinasional.kemendikbud.go.id/lks



Bilik Las ukuran 2 x 2 m

Tanda Panah menunjuk pada posisi Kamera (menyesuaikan)

H.2. Tabel Kebutuhan Bahan untuk Layout

No	Tool / Equipment	Quantity	Satuan	Gambar
1	Bilik Las	2 x 2	meter	
2	Meja Las	1	Set	
3	Meja Ragum	1	Set	

4	Stop Kontak	1	Set	
5	Exhaust fan	1	Set	
6	Kamera	3	Set	
7	Monitor	2	Set	
8	Jaringan internet	1	Set	

Note : Jika ada

I. JADWAL BIDANG LOMBA

Waktu		Kegiatan	Keterangan	
Hari C -1				
09.00 - 12.00 WIB	3h	Technical meeting	Koordinasi Pelaksanaan Lomba	Juri, Peserta dan Pendamping
Hari C1				
08.00 - 08.30 WIB	15'	Persiapan Kompetisi	Cek Kesiapan video conference	Juri, Peserta, Pendamping dan Panitia
08.30 – 10.30 WIB	120'	Pengerjaan job project 1	-	Juri, Peserta, Pendamping dan Panitia
10.30-12.30 WIB	120'	persiapan project 2 dan Istirahat	-	Juri, Peserta
12.30 – 14:00 WIB	90'	Pengerjaan job project 2	-	Pendamping
14.00 – 15.00 WIB	60'	Pengiriman specimen	-	Juri, Peserta

J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA

J.1. Kebutuhan Juri untuk Menilai

No.	Tool / Equipment	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
A	Peralatan Juri			
1	Lampu senter untuk pipa	Sinar putih terang	3	Unit

2	Welding gauge	IIW	3	Unit
3	Jangka sorong	250 mm	2	Unit
4	Mistar baja	300 mm	2	Unit
5	Penggores baja		3	Unit
7	Papan tulis		3	unit
8	Solid marker/steel marker		10	dus
B	ATK/Bahan			
1	Kertas	A4	1	Rim
2	Flash disc	16 Gb	3	unit
3	Ballpoint		1	dus
4	Pensil	2B	1	dus
5	Spidol Permanen		3	buah
6	Stop map plastik		10	buah

J.2. Kebutuhan Perlombaan

No	Tool / Equipment	Quantity	Satuan	Gambar
1	Peralatan P3K	2	Set	
2	Alat Kebersihan	2	Set	
3	Kapasitas Listrik	Menyesuaikan kebutuhan mesin (SMK mampu secara kapasitas)		

K. REKOMENDASI JURI

Recomendasi juri ada pada file terpisah dengan Tehnical Deskripsi ini.

Lampiran 1: Kisi-Kisi Proyek Uji LKS

Proyek Uji LKS masih dirahasiakan sebagai bagian dari proses menjaga kerahasiaan naskah soal sebagai mana tercantum dalam deskripsi lomba.

Lampiran 2: Format Penilaian
FORM PENILAIAN
LKS SMK NASIONAL 2020
KEJURUAN WELDING

NAMA PESERTA : _____
 NOMOR PESERTA : _____
 DELEGASI : _____

KETERANGAN	NO	ASPEK PENILAIAN VISUAL	HASIL PENILAIAN	SCORE
SCORE YA : 10	1.	Apakah benda kerja bebas dari <i>Arc Strike</i> ?	Ya/ Tidak	
	2.	Apakah benda kerja bebas dari <i>spatter</i> / bekas pahat/	Ya/ Tidak	

TIDAK : 1 JUMLAH CACAT Tanpa cacat : 10 1 cacat : 8 2 cacat : 5 3 cacat : 1		<i>slag/ smoke?</i> (jarak 25 mm dari lasan)		
	3.	Apakah sambungan las bebas dari <i>miss alignment?</i> (Toleransi ≤ 1 mm)	Ya/ Tidak	
	4.	Apakah benda kerja bebas dari <i>distorsi?</i> (Toleransi $\leq 5^\circ$)	Ya/ Tidak	
	5.	Cap - Apakah lebar lasan (<i>weld bead</i>) seragam? (Toleransi 2mm dari terlebar dan tersempit)	Ya/ Tidak	
	6.	Cap – Apakah permukaan capping pada start stop mulus? (Toleransi max 1 mm pada ketinggian sambungan)	Ya/ Tidak	
	7.	Cap – Apakah ketinggian reinforcement tidak lebih dari 2.5 mm?	Ya/ Tidak	
	8.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Fill?</i>	Ya/ Tidak	
	9.	Cap - Apakah pada tengah lasan terdapat <i>Arc crater?</i>	Ya/ Tidak	
	10.	Cap – Apakah ketinggian antar pass (<i>multi pass</i>) tidak melebihi 0.5 mm? (<i>Full mark</i> apabila <i>single pass</i> pada <i>capping</i>)	Ya/ Tidak	
	11.	Cap – Apakah permukaan lasan bebas dari <i>porosity?</i>	Ya/ Tidak	
	12.	Cap – Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	13.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut?</i>	Ya/ Tidak	
	14.	Cap – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat akumulatif)	Ya/ Tidak	
	15.	Root – Apakah bebas dari <i>Incomplete Penetration?</i>	Ya/ Tidak	
	16.	Root – Apakah terdapat incomplete penetration dengan panjang tidak melebihi batas toleransi? (≤ 10 mm = 1 cacat (akumulasi))	Ya/ Tidak	
	17.	Root – Apakah tinggi <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2 mm?	Ya/ Tidak	
	18.	Root – Apakah bebas dari <i>suck back?</i>	Ya/ Tidak	
	19.	Root – Apakah <i>root pass</i> bebas dari <i>porosity?</i>	Ya/ Tidak	
	20.	Root - Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter ≤ 1 mm = 1 cacat, diameter ≥ 1 mm = 0)	Ya/ Tidak	
	21.	Root – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut?</i>	Ya/ Tidak	
	22.	Root – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm? (<i>Under Cut</i> ≥ 0.5 mm dengan panjang 10mm = 1 cacat akumulatif)	Ya/ Tidak	
	23.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Over Lap?</i>	Ya/ Tidak	
	24.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Crack?</i>	Ya/ Tidak	
	Pelat 2G SMAW	Score Maximum 240 Point		TOTAL NILAI

**FORM PENILAIAN
LKS SMK NASIONAL 2020
KEJURUAN WELDING**

NAMA PESERTA : _____
 NOMOR PESERTA : _____
 DELEGASI : _____

KETERANGAN	NO	ASPEK PENILAIAN VISUAL	HASIL PENILAIAN	SCORE
SCORE YA : 10 TIDAK : 1 JUMLAH	1.	Apakah bebas dari <i>Arc Strike?</i>	Ya/ Tidak	
	2.	Apakah benda kerja bebas dari <i>spatter/ bekas pahat/ slag/ smoke?</i> (jarak 25 mm dari lasan)	Ya/ Tidak	
	3.	Apakah sambungan las bebas dari <i>miss alignment?</i> (Toleransi ≤ 1 mm)	Ya/ Tidak	

CACAT Tanpa cacat : 10 1 cacat : 8 2 cacat : 5 3 cacat : 1	4.	Cap - Apakah lebar lasan (<i>weld bead</i>) seragam? (Toleransi 2mm dari terlebar dan tersempit)	Ya/ Tidak		
	5.	Cap – Apakah permukaan <i>capping</i> pada <i>start stop</i> mulus? (Toleransi max 1 mm pada ketinggian sambungan)	Ya/ Tidak		
	6.	Cap – Apakah ketinggian <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2.5 mm?	Ya/ Tidak		
	7.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Fill</i> ?	Ya/ Tidak		
	8.	Cap - Apakah pada tengah lasan terdapat <i>Arc crater</i> ?	Ya/ Tidak		
	9.	Cap – Apakah ketinggian antar pass (<i>multi pass</i>) tidak melebihi 0.5 mm? (<i>Full mark</i> apabila <i>single pass</i> pada <i>capping</i>)	Ya/ Tidak		
	10.	Cap – Apakah permukaan lasan bebas dari <i>porosity</i> ?	Ya/ Tidak		
	11.	Cap – Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter $\leq 1\text{mm} = 1$ cacat, diameter $\geq 1\text{mm} = 0$)	Ya/ Tidak		
	12.	Cap – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut</i> ?	Ya/ Tidak		
	13.	Cap – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$? (<i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$ dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak		
	14.	Root – Apakah bebas dari <i>Incomplete Penetration</i> ?	Ya/ Tidak		
	15.	Root – Apakah terdapat <i>incomplete penetration</i> dengan panjang tidak melebihi batas toleransi? ($\leq 10\text{mm} = 1$ cacat (akumulasi))	Ya/ Tidak		
	16.	Root – Apakah tinggi <i>reinforcement</i> tidak lebih dari 2 mm?	Ya/ Tidak		
	17.	Root – Apakah bebas dari <i>suck back</i> ?	Ya/ Tidak		
	18.	Root – Apakah <i>root pass</i> bebas dari <i>porosity</i> ?	Ya/ Tidak		
	19.	Root - Apakah pada lasan terdapat <i>porosity</i> tidak melebihi batas toleransi? (<i>Porosity</i> diameter $\leq 1\text{mm} = 1$ cacat, diameter $\geq 1\text{mm} = 0$)	Ya/ Tidak		
	20.	Root – Apakah lasan bebas dari <i>Under Cut</i> ?	Ya/ Tidak		
	21.	Root – Apakah lasan terdapat <i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$? (<i>Under Cut</i> $\geq 0.5\text{mm}$ dengan panjang 10mm = 1 cacat (akumulatif))	Ya/ Tidak		
	22.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Over Lap</i> ?	Ya/ Tidak		
	23.	Cap & Root – Apakah lasan bebas dari <i>Crack</i> ?	Ya/ Tidak		
	6G SMAW	Score Maximum 230 Point		TOTAL NILAI	