

**KISI-KISI SOAL / DESKRIPSI TEKNIS
LOMBA KOMPETENSI SISWA (LKS) SMK
TINGKAT PROVINSI ACEH XXXII
TAHUN 2024**

**BIDANG LOMBA :
ELECTRONICS**



DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

A. NAMA DAN DESKRIPSI BIDANG LOMBA

1. Deskripsi Lomba

Industri elektronika sangat beragam dan telah berevolusi menjadi beberapa spesialisasi. Para teknisi/insinyur akan bekerja di banyak aspek di bidang elektronika, akan tetapi meningkatkan pengembangan spesialisasi dan kemampuan teknis berarti bahwa teknisi/insinyur spesialis dapat bekerja dalam ruang lingkup yang lebih luas.

Teknisi/spesialis di bidang elektronika bekerja di industri yang memiliki ruang lingkup luas dengan didukung oleh peralatan khusus/instrumen tertentu. Hampir setiap aspek dunia saat ini bergantung pada dan atau langsung menggunakan teknologi elektronika. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa semua teknologi saat ini menggunakan elektronika dalam satu bentuk atau lainnya. Bidang-bidang pada industri yang termasuk dalam industri elektronika yaitu:

- *Aerospace/aeronautics*,
- Militer,
- Robotika,
- Audio/TV/hiburan,
- Laboratorium dan rumah sakit,
- Laboratorium penelitian pendidikan tinggi,
- Komunikasi dan telekomunikasi,
- Daya,
- Transportasi,
- Keamanan,
- Manufaktur termasuk instrumentasi.

Industri elektronika ditinjau dari pemakaian *End-Product* secara umum meliputi manufaktur komponen dan piranti elektronika, peralatan elektronika kedokteran, peralatan elektronika otomatisasi, peralatan pengukuran dan instrumentasi, peralatan elektronika komunikasi, peralatan komputer dan *peripheral*-nya, peralatan elektronika otomotif, peralatan *home appliances* dan *consumer good appliances*, serta aplikasi-aplikasi lainnya.

Inti pokok teknologi yang mendasari ketahanan dari semua industri manufaktur elektronika adalah industri dengan kemampuan mendesain dan memanufaktur komponen

dan piranti elektronika (*electronic component and devices*). Tanpa penguasaan inti pokok teknologi ini semua industri manufaktur elektronika akan tergantung pada negara lain.

2. Isi Deskripsi Teknis

Bidang utama spesialisasi dari inti pokok teknologi sebagai karier yang dapat dilihat dari sudut pandang mereka sendiri termasuk *assembly* dan *wiring* produk elektronika; perancangan rangkaian prototipe untuk spesifikasi tertentu atau untuk memecahkan masalah teknis yang ditentukan; instalasi dan komisioning peralatan termasuk ketentuan dukungan pelanggan; layanan dan pemeliharaan yang mencakup layanan di pelanggan / perbaikan / lokasi layanan dan jarak jauh; dan pemantauan dan pengujian untuk spesifikasi; rangkaian, sub-rakitan dan sistem.

Teknisi/insinyur elektronika juga mengandalkan *schematic* dan *layout software* untuk membuat / memverifikasi / mensimulasikan *schematic circuit* dan PCB. Ini adalah pekerjaan khusus yang dapat dilakukan, dan juga melibatkan pembuatan dokumen produksi seperti *Bills of Material*, *Gerver files*, *Excellon drill files*, dan dokumen lainnya.

Teknisi / insinyur elektronika harus bekerja dengan tingkat akurasi yang tinggi dan presisi, sesuai dengan spesifikasi rinci dan standar kualitas internasional dan menunjukkan kemampuan teknis yang luas. Karena perkembangan dalam teknologi, teknisi/insinyur elektronika harus proaktif dalam memastikan bahwa keahlian dan pengetahuannya selalu *up-to date* dan memenuhi standar dan harapan industri.

Teknisi/insinyur elektronika dapat bekerja secara langsung dengan klien dan karena itu diperlukan pelayanan kepada pelanggan dengan sangat baik, keterampilan berkomunikasi dan bekerja secara efektif. Ketika bekerja dengan klien, teknisi/insinyur mungkin harus menjelaskan elemen-elemen dari prinsip elektronika yang kompleks untuk membantu klien menggunakan peralatan dengan benar. Seringkali pekerjaan teknisi/insinyur di bidang elektronika mengharuskan mereka untuk menghormati kerahasiaan sehubungan dengan informasi yang sensitif secara komersial dan untuk menunjukkan integritas, kejujuran dan rasa etika yang kuat.

Spesialis elektronika akan bekerja dengan berbagai alat/instrumen. Alat-alat ini sering terspesialisasi, dan termasuk alat/instrumen uji pengukuran. Perangkat komputer dan perangkat pengembangan *software* spesialis juga digunakan untuk membuat program untuk *embedded system*, *programmable devices* dan sistem *desktop*. Sebagai tambahan, pekerjaan di bidang elektronika ini juga membutuhkan penggunaan alat tangan khusus

untuk *assembly* dan *maintenance* dan *rework of circuit*. *Surface Mounted Technology* (SMT) adalah teknologi dominan pada saat ini.

Industri juga mengandalkan teknisi untuk mengimplementasikan *software solution* yang digunakan untuk pengalamatan persyaratan manufaktur. Teknisi / insinyur juga dapat mengatur, mengkonfigurasi dan *tune* otomatis rakitan, sirkuit, sistem dan proses.

Menanamkan *microcontroller units* (MCU) ke dalam sebuah sistem untuk membentuk dasar teknik *embedded systems* dan spesialisasi elektronika lainnya. *Embedded system design* melibatkan antarmuka MCU ke perangkat luar via sensor/perangkat antarmuka komunikasi. Hal ini juga melibatkan penulisan dari *quality software* dalam melakukan tugas-tugas yang diperlukan dalam menjalankan sistem.

3. Dokumen Terkait

Dokumen ini hanya berisi informasi tentang aspek teknis keterampilan, dokumen lain yang juga harus dipelajari adalah:

- Pedoman lomba,
- Informasi di website panitia:
 - a. Kisi-kisi soal LKS
 - b. Rencana Kerja
 - c. Form Kebutuhan Bahan

Diskusi terkait pelaksanaan lomba dilaksanakan melalui kegiatan:

Koordinasi Kepala Dinas Pendidikan, *Technical meeting*, pembimbing dan peserta sebelum pelaksanaan lomba.

B. SISTEM PENILAIAN DAN WORLDSKILLS OCCUPATIONAL STANDARD

1. Sistem Penilaian

a. Petunjuk Umum

Penilaian LKS-SMK menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan panitia. Pada Lomba Kompetensi Siswa tingkat Provinsi menggunakan 2 (dua) metode penilaian:

1. *Measurement* / Pengukuran

Measurement merupakan metode yang digunakan untuk menilai akurasi, presisi dan kinerja lain yang diukur secara objektif. Dalam penilaian *Measurement* harus di hindari hal-hal yang bersifat multitafsir.

Pertimbangan pengujian dan penilaian untuk *measurement* adalah sebagai berikut:

- Biner, **Iya** atau **tidak**.
- Skala kesesuaian yang telah ditentukan sebelumnya terhadap tolok ukur tertentu.

2. *Judgment* / Pertimbangan

Judgement merupakan metode yang digunakan untuk menilai kualitas kinerja yang dimungkinkan adanya perbedaan pandangan berdasarkan tolok ukur penerapan di industri.

Skor merupakan penghargaan yang diberikan juri untuk aspek *judgement* pada sub kriteria. Skor harus dalam kisaran 0, 1, 2 atau 3. Nilai yang diberikan dihitung dari skor yang diberikan oleh juri dalam tim penilaian.

Masing-masing dari juri menilai setiap aspek penilaian, apakah peserta sudah mengerjakan atau tidak. Skor dari 0 hingga 3 terkait dengan standar industri sebagai berikut:

- 0: Kinerja dibawah standar industri, termasuk tidak mengerjakan, alat tidak berfungsi
- 1: Kinerja memenuhi standar industry, banyak catatan
- 2: Kinerja melampaui standar industry, ada beberapa catatan
- 3: Kinerja luar biasa terkait dengan ekspektasi industry, sempurna

Baik *measurement* maupun *judgement* harus berdasarkan tolok ukur yang diambil dari praktik industri terbaik. Semua penilaian harus berdasarkan tolok ukur yang ditetapkan dalam Skema Penilaian. Dalam melakukan penilaian tidak diizinkan menggunakan metode pemeringkatan hasil pekerjaan peserta.

b. Sub Kriteria

Setiap Kriteria Penilaian dibagi menjadi satu atau lebih Sub Kriteria. Setiap Sub Kriteria menjadi judul untuk lembar penilaian. Setiap lembar penilaian (*Sub Criterion*) berisi Aspek yang akan dinilai dan dinilai secara *measurement* dan *judgement*. Setiap formulir penilaian (*Sub Criterion*) menentukan hari penilaian, dan identitas tim penilai/ *marking*.

c. Skema Penilaian

Skema penilaian dari proyek uji bidang lomba ini adalah:

- 1) *Prototype Hardware Design* – 45 marks
 - Pengembangan rangkaian – 12 marks

- Perancangan tata letak PCB – 21 *marks*
 - Perakitan PCB – 7 *marks*
 - Fungsi dari PCB prototipe sesuai spesifikasi – 5 *marks*
- 2) *Embedded Systems Programming – 35 marks*
- Fungsi *software* – 35 *marks*
- 3) *Fault Finding and Repair – 20 marks*
- Menemukan kerusakan dan pembuktian – 10.5 *marks*
 - Standar perbaikan (IPC-7711A/7721A) – 5 *marks*
 - Hasil pengukuran – 4.5 *marks*

d. Prosedur Penilaian

Prosedur penilaian proyek uji dalam bidang lomba ini adalah sebagai berikut:

- (i) Penilaian setiap modul dilakukan oleh tiga juri
- (ii) Setiap penilaian dipimpin oleh salah satu juri dan juga bertindak sebagai penanggung jawab atas dokumentasi hasil penilaian
- (iii) Penilaian proyek uji dilakukan (jika memungkinkan) pada hari yang sama dari pengerjaan proyek uji tersebut
- (iv) Penilaian dilakukan secara berurutan
- (v) Juri tidak boleh memberi tanda pada Skema Penilaian peserta tertentu

2. Worldskills Occupational Standard

WSOS menetapkan pengetahuan, pemahaman, dan keahlian khusus yang mendukung praktik terbaik internasional dalam kinerja teknis dan kejuruan. Ini harus mencerminkan pemahaman global bersama tentang peran atau pekerjaan terkait yang mewakili industri dan bisnis (www.worldskills.org/WSOS).

Kompetisi keterampilan dimaksudkan untuk mencerminkan praktik terbaik internasional seperti yang dijelaskan oleh WSOS, dan sejauh yang mampu dilakukannya. Oleh karena itu, Standar Kerja merupakan panduan untuk pelatihan dan persiapan yang diperlukan untuk kompetisi keterampilan.

Dalam kompetisi keterampilan penilaian pengetahuan dan pemahaman akan dilakukan melalui penilaian kinerja. Hanya akan ada tes pengetahuan dan pemahaman yang terpisah di mana ada banyak alasan untuk ini.

Standar Pekerjaan dibagi menjadi beberapa bagian berbeda dengan judul dan nomor referensi ditambahkan.

Setiap bagian diberi persentase dari nilai total untuk menunjukkan kepentingan relatifnya dalam Standar Pekerjaan. Ini sering disebut sebagai "bobot". Jumlah dari semua nilai persentase adalah 100. Pembobotan menentukan distribusi nilai dalam Skema Penandaan.

Skema Penilaian dan Proyek Uji hanya akan menilai keterampilan yang ditetapkan dalam Standar Pekerjaan. Mereka akan mencerminkan Standar Kerja sekomprensif mungkin dalam batasan kompetensi keahlian.

Skema Penilaian dan Proyek Uji akan mengikuti alokasi nilai dalam Standar Pekerjaan sejauh mungkin secara praktis. Variasi lima persen diperbolehkan, asalkan ini tidak mendistorsi bobot yang ditetapkan oleh Standar Pekerjaan.

A. Standar Kompetensi LKS

LKS mengukur pengetahuan dan pemahaman melalui penampilan/unjuk kerja. Proyek uji, skema penilaian, dan bobot masing-masing modul proyek uji dikembangkan berdasarkan spesifikasi kompetensi LKS-SMK.

Spesifikasi keterampilan LKS-SMK merinci pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan khusus yang mendukung praktik terbaik (*Best Practice*) internasional dalam *technical and vocational performance*. Ini harus mencerminkan pemahaman global bersama tentang apa peranan kerja atau posisi pekerjaan terkait, untuk industri dan bisnis (www.worldskills.org/WSOS).

Kompetisi keterampilan dimaksudkan untuk mencerminkan praktik terbaik (*Best Practice*) internasional seperti yang dijelaskan oleh WSOS (*World Skills Occupational Standard*), dan sejauh yang akan dilakukan dalam bekerja. Oleh karena itu Spesifikasi Standar adalah panduan untuk pelatihan yang diperlukan sebagai dasar persiapan kompetisi keterampilan LKS-SMK.

Dalam kompetisi keterampilan, penilaian pengetahuan dan pemahaman akan terjadi melalui penilaian kinerja.

Skema penilaian dan proyek uji hanya akan menilai keterampilan yang telah ditetapkan dalam Spesifikasi Standar. Skema penilaian dan proyek uji akan mencerminkan Spesifikasi Standar selengkap mungkin dalam kendala kompetisi keterampilan.

B. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK terhadap WSOS

Spesifikasi Kompetensi adalah rumusan target kompetensi yang akan dilombakan. Target kompetensi dirumuskan berdasarkan situasi dunia kerja atau industri dengan tetap memperhatikan kurikulum SMK. Berikut spesifikasi kompetensi LKS-SMK untuk kejuruan *electronics*:

No.	Kompetensi	WSOS	LKS 2024
1	Pengorganisasian dan Manajemen Kerja	10%	5%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreativitas dalam perancangan rangkaian, <i>layout</i> PCB dan pemrograman • Berpikir kritis dalam perancangan rangkaian, PCB, pencarian kerusakan, dan pemrograman • Kejujuran dan integritas • Motivasi diri • Bekerja efektif di bawah tekanan • Peraturan kesehatan dan keamanan • <i>Best practice</i> berkaitan dengan keterampilan • Pentingnya melanjutkan pengembangan diri • Budaya dan prosedur perusahaan 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja secara profesional berhubungan dengan lingkungan dan lainnya • Bekerja dengan kolega dan tim baik lingkungan lokal dan terpisah • Menyampaikan ide-ide ke tim dan klien • Melatih kepedulian pada tempat kerja untuk keamanan pribadi dan yang lain • Mengambil tindakan preventif yang tepat untuk mengurangi kecelakaan dan dampaknya • Terlibat aktif dalam pengembangan profesional • Mengembangkan rekam efektif untuk membantu keterlaksanaan pengembangan dan perawatan untuk memenuhi standar internasional • Menafsikan simbol, gambar, dan bahasa yang digunakan oleh institusi standar internasional untuk memenuhi spesifikasi dan hemat biaya • Berkomunikasi secara efektif dengan pelanggan • Mengikuti perubahan teknologi • Melatih orang lain pada penggunaan instalasi • Betindak profesional pada permintaan pelanggan • Memulai pencatatan untuk kebijakan perawatan yang sedang berlangsung 		

2	Penerapan Elektronika Secara Praktik	15%	5%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beberapa hal-hal khusus di dalam industri tertentu • Simbol standar industri internasional dan yang umum digunakan • Pengukuran jarak yang umum digunakan (mils dan mm) • Lingkungan bisnis dari klien • Bahan dan peralatan dari industri elektronika pada jasa layanan, instalasi dan perbaikan • Rangkaian analog dan digital serta sensor • Teknologi AC dan DC • Daya • Kabel dan kawat • <i>Display</i> • Perancangan rangkaian • Analisis rangkaian listrik, rangkaian elektronika, rangkaian logika digital dan rangkaian sensor • Reaktansi induktif dan kapasitif • Karakter pengisian dan pengosongan kapasitor dan induktor • Pemilihan kapasitor dan ketepatan untuk aplikasi • Filter aktif dan pasif • Osilator (RC, <i>Crystal</i>, PLL) • Rangkaian dasar penguat (AC, DC dan penguat daya) • Rangkaian dasar Op Amp • Penerapan Op Amp • Pembangkit dan pembentuk sinyal • Pembangkit gelombang sinus: RC, quartz, osilator LC, pembangkit jembatan Wien, pembangkit fasa • Pembentuk pulsa: Schmitt trigger, differentiator dan integrator • Tabel kebenaran, diagram waktu, peta karnaugh, aljabar boolean, logika kombinasi, penerapan logika kombinasi • Sistem bilangan • Karakter dari gerbang logika dasar AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR, EXCLUSIVE NOR • Prosedur penyederhanaan dasar NAND atau NOR untuk gerbang dasar • Metode untuk membuat logika digital untuk melakukan tugas tertentu • Persamaan logika digital/fungsi dari rangkaian yang diberikan • Kombinasi karakteristik pengukuran gelombang standar industri dan rangkaian logika sekuensial • <i>Electrostatic Discharge (ESD) best practice</i> 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan menganalisis prinsip kerja untuk setiap tugas 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan keterampilan kognitif pada tugas • Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan <ul style="list-style-type: none"> ○ Circuit design, menggambar PCB dan simulasi ○ Pemrograman Embedded devices ○ Pengujian dan pengukuran komponen dan kinerja rangkaian pada spesifikasi yang diberikan ○ Kontrol dari PCB dan proses permesinan • Membuat jalur komunikasi yang umum digunakan pada <i>embedded system</i> • Antarmuka mikrokontroler ke perangkat luar • Membaca dan menafsir gambar teknik, <i>wiring diagram</i>, <i>schematic circuit</i>, instruksi manual dan instruksi teknis • Memasang perangkat, komponen dan unit elektronika 		
3	<i>Prototype Hardware Design</i>	25%	20%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • <i>Software</i> khusus untuk perancangan PCB • Tujuan perancangan rangkaian • Proses untuk mengubah dari sebuah rancangan menjadi produk nyata 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung dan memilih komponen yang cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian • Mengaplikasikan prinsip heatsinking • Merancang modifikasi pada blok elektronika yang diberikan • Merancang rangkaian yang memenuhi spesifikasi dan cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian • Menggunakan <i>software</i> simulasi rangkaian untuk menguji rancangan • Mendiskusikan dan menginterpretasi deskripsi rancangan dan spesifikasi • Menggambar skematik rangkaian menggunakan <i>software layout PCB</i> • Menggunakan fitur 3D dari <i>software layout PCB</i> • Menggambar <i>layout PCB</i> secara <i>best practice</i> industri • Menghasilkan data <i>output manufacturing PCB</i> • Merakit/<i>assembly</i> komponen pada PCB untuk membuat rangkaian yang berfungsi • Menguji <i>prototype</i> dan melakukan pengaturan sesuai permintaan • Menerapkan <i>rework</i> dan <i>repair</i> sesuai standar industri 		
4	<i>Embedded System Programming</i>	25%	20%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Embedded systems</i> • Mikrokontroler • <i>Development Tools</i> untuk Mikrokontroler 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis <i>software Integrated Development Environments (IDE)</i> yang umum digunakan di industri • Metode pemrograman • Pemrograman <i>embedded systems</i> bahasa C dan <i>best practice</i> industri • Penerapan antarmuka mikrokontroler • Pemrograman peripheral umum mikrokontroler dan menghubungkan peralatan luar terkait teknik manajemen daya dengan <i>Watch-dog timers</i> • <i>Interrupt handling (ISRs)</i> dan resets 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melokalisasi, memperbaiki dan menyusun ulang <i>syntax errors</i> • Menulis, menyusun, mengunggah, menguji dan <i>debug</i> program C untuk memenuhi spesifikasi • Menggunakan fungsi umum bahasa C • Menggunakan fungsi tambahan • Menulis fungsi untuk melakukan tugas khusus • Membuka, menyusun, dan mengunggah kode pada <i>embedded system</i> • Memodifikasi, <i>debug</i>, mengunduh dan memverifikasi program untuk memperbaiki/ melakukan tugas tertentu • Menggunakan ISRs dan atau teknik <i>polling</i> pada keperluan yang tepat • Menggunakan <i>best practice</i> yang dapat diterima secara umum saat menulis kode • Menggunakan kode yang telah disiapkan (<i>template</i>) dan atau merancang kode dengan teknik manajemen daya 		
5	<i>Fault Finding and Repair</i>	15%	10%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • Batasan dan penerapan dari peralatan uji • Dampak dari peralatan yang mudah rusak terhadap bisnis dan perawatan preventif • Teknik-teknik untuk mengisolasi kerusakan • Teknik-teknik pengukuran pada rangkaian nyata • Software yang digunakan untuk memperbaiki <i>embedded system</i> • Bagaimana bekerja secara aman pada tegangan dan arus yang tinggi • Efek-efek dari ESD (<i>electrostatic discharge</i>) dan pengamanan kerja pada perangkat yang sensitif terhadap ESD 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguji dan mengkalibrasi fungsi dari peralatan uji • Memilih peralatan yang cocok untuk melakukan pengukuran 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur untuk pengujian, pengaturan, mengukur komponen elektronika, modul dan peralatan menggunakan alat ukur untuk tegangan, arus dan bentuk gelombang • Menentukan sebab-sebab dari kerusakan dan langkah-langkah perbaikan • Mengisolasi kerusakan dari komponen lainnya • Mengatur/mengganti/memperbaiki komponen elektronika menggunakan peralatan tangan dan teknik penyolderan <i>through-hole</i> dan <i>surface mount</i> • Menguji komponen dan unit elektronika menggunakan alat uji standar • Menganalisa hasil untuk mengevaluasi kinerja terhadap spesifikasi • Mencatat bukti dari perbaikan yang berhasil • Mengumpulkan dan menganalisa bukti • Melengkapi laporan perbaikan yang mencatat sifat dasar, penyebab dan perbaikan yang telah dilakukan pada unit kerja yang rusak • Mendukung pengembangan jadwal perbaikan preventif • Melakukan perawatan preventif dan kalibrasi dari peralatan dan sistem • Menggunakan alat tes otomatis • Menggunakan dokumentasi digital • Mengukur parameter listrik khusus secara presisi untuk menentukan fungsi rangkaian yang benar • Menentukan apakah sebuah komponen sesuai dengan spesifikasi • Merancang dan menerapkan strategi pengujian untuk mencari kerusakan • Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan pengujian, menerapkan strategi pengujian, mendapatkan dan menganalisis data pengujian • Mengganti komponen sesuai standar industri 		
6	<i>Assembly and Measurement</i>	10%	5%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standar industri terkait • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • Tujuan dan fungsi dari komponen untuk memenuhi tugas yang dibuat • Peralatan baku yang digunakan pada perakitan elektronika • Praktik kerja yang aman • Praktik kerja ESD (<i>electrostatic discharge</i>) yang aman • Pengukuran menggunakan osiloskop digital 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan merakit komponen elektro-mekanik • Mengidentifikasi dan merakit sensor 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Merakit komponen mekanik untuk membentuk benda kerja • Menyambung dan membentuk sambungan kabel • Mengidentifikasi, merakit dan menggunakan berbagai jenis komponen dan SMD (<i>surface mount device</i>) • Menyolder komponen dengan timah bebas timbal (<i>lead free</i>) untuk memenuhi standar industri • Memasang, menguji dan mengkalibrasi benda kerja untuk memenuhi spesifikasi 		
	Total	100%	65%

Catatan: LKS mengambil 65 aspek dari world skills akan tetapi dengan kesulitan yang berbeda.

C. TEST PROJECT

1. Definisi

Proyek Uji (*Test project*) adalah instruksi/gambar kerja yang menjelaskan pekerjaan di masing-masing bidang keahlian. Proyek uji tersebut akan dilakukan oleh Peserta untuk menunjukkan keunggulan dan keahlian dalam melaksanakan pekerjaan dalam Proyek Uji. Proyek Uji harus meliputi konteks, tujuan, proses, dan hasil kerja, serta skema penilaian yang berlaku.

Pada bidang lomba electronics terdapat 3 (tiga) proyek uji yaitu *prototype hardware design*, *embedded systems programming* dan *Fault finding and repair*.

Modul 1 - Prototype Hardware Design

Terdapat 2 fase dalam modul ini. Selama Fase 1 peserta harus merancang rangkaian elektronika (*schematic*) sesuai perintah soal. Skema rangkaian akan digunakan oleh Peserta untuk merancang layout *Printed Circuit Board* (PCB) satu sisi/*single layer*. *Output* fase ini Peserta harus menyiapkan dokumen pabrikan berupa *File* Skematik dan PCB format altium dan pdf, Gerber, file bor (NCdrill), pdf, *Bills of Material* (BOM) dan lain-lain sesuai dengan perintah pada deskripsi soal saat perlombaan.

Peserta akan diberikan *library* komponen yang berisi simbol skematik dan *footprint* yang diperlukan untuk menyelesaikan PCB. Dalam melakukan perancangan layout PCB, peserta harus mengikuti aturan *best design* / standar industri yang telah disusun tim independen. Peserta menyerahkan *file output* yang diminta kepada juri melalui media *drive* yang telah disediakan.

Dalam perancangan ini semua peserta harus menggunakan program CAD yaitu *Altium Designer* (*link akan diberikan oleh juri hubungi inaskills.electronics@gmail.com*).

Pada fase 2, pembuatan PCB (*etching pcb*), *Assembly* dan pengujian, Pada fase ini terdapat komponen *Surface Mount Technology* (SMT) dan *Through-hole*. Semua komponen SMD pasif yang terpasang di permukaan *size footprint* 1206 atau lebih besar.

Waktu kompetisi untuk modul ini adalah 7 jam 30 menit, fase 1: 4 jam, fase 2: 3 jam 30 menit.

Modul 2 - Embedded Systems Programming

Pada modul ini peserta memiliki kemampuan menulis C code pada embedded system. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah keluarga ARM Cortex M3:

- STM32F103C8T6
- Compiler berupa STM32CubeIDE (<https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html>)
- Programmer berupa ST Link V2 mini.

Pada proyek uji ini peserta akan diberikan template program oleh juri dan diminta melengkapi program sesuai dengan perintah soal. Durasi proyek uji ini adalah 3 jam 30 menit.

Modul 3 – Fault Finding and Repair

Proyek ini mencakup keterampilan dalam menganalisa kerusakan pada alat elektronika dengan menggunakan alat ukur, kemudian dilakukan dokumentasi perbaikan, penggantian komponen dan pengujian alat menggunakan alat ukur. Peserta harus menemukan 4 kesalahan pada alat elektronika dengan ukuran papan PCB *double layer* 160x100mm. Dalam melakukan teknik perbaikan peserta harus menggunakan standar IPC-A-610D dan IPC-7711A/7721A, dan dalam melakukan dokumentasi pengukuran peserta harus mengikuti *rule best practice* yang telah disusun oleh tim Electronics Indonesia. Durasi proyek uji ini adalah 3 jam.

2. Durasi Test Project

Durasi efektif lomba pada tiap proyek uji berkisar antara 12 sampai dengan 15 jam, Proyek uji harus dirancang sesuai dengan standar profesional terkini dan memenuhi

peraturan K3, secara detail dijelaskan dalam deskripsi teknis masing-masing bidang lomba.

Pada bidang lomba electronics terdapat 3 (tiga) proyek uji yaitu *prototype hardware design*, *embedded systems programming* dan *fault finding and repair* dengan durasi waktu sebagai berikut:

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Durasi (menit)
1	A	<i>Prototype Hardware Design</i>	
		- Phase A1 (Circuit Design & PCB layout)	240
		- Phase A2 (Fabrikasi, Assembly and penujiaan)	210
2	B	<i>Embedded System Programming</i>	210
3	C	<i>Fault Finding and Repair</i>	180
Total Durasi			840 menit

3. Persyaratan Proyek Uji

Proyek uji memperhatikan *best practice* yang disusun oleh tim juri sebagai bahan persyaratan penyusunan oleh juri dan pengerjaan proyek uji oleh peserta.

Berikut persyaratan proyek uji menggunakan software yang harus terpasang pada komputer/laptop setiap peserta sebagai berikut:

No	Software	Gambar	Link Download	License
1	Java Update terbaru		https://java.com/en/download/more_info.jsp	Free
2	STM32CubeIDE 1.12.0 / Update		https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html	free
3	Driver ST-Link V2		https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link009.html	free

4	Altium Designer		Hubungi: inaskills.electronics@gmail .com	Education /Premium
5	Ms. Excel		-	Active
6	Ms. Word		-	Active
7	pdf		-	Active
8	Zip file/ rar file		-	Active
9	Calculator Windows		-	free
10	Browser		-	Active

4. Sirkulasi Proyek Uji

Proyek uji yang sudah dikembangkan akan di di upload di laman dinas Pendidikan provinsi dan atau pada group WA Pembimbing/peserta (resmi).

5. Perubahan Proyek Uji

Proyek uji akan berubah minimal 30% dari kisi-kisi yang sudah diberikan. Aturan khusus keterampilan sudah ada pada Tehnikal Deskripsi ini.

D. ALAT

1. Ketentuan Umum

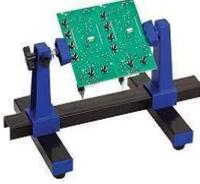
Alat disediakan oleh peserta masing-masing dan melakukan konfirmasi alat dengan juri pada saat pelaksanaan ujicoba. Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba minimal 1 jam (waktu bisa dilihat di jadwal).

2. Daftar Alat Peserta

Alat yang dipersiapkan oleh peserta meliputi:

NO	ALAT	GAMBAR	DESKRIPSI
1	Laptop/ notebook		Minimal Intel I5 / Ryzen 5, RAM MIN 8 GB,
2	Mouse		Tipe wireless, standar mouse (non-programmable)
3	Osiloskop + Probe		Digital/ analog, 2channel, USB port, 100MHz minimal
5	Function Generator + probe		Digital/ analog
6	Solder Kit		Standar solder, minimal 30Watt (boleh adjustable solder)
7	Stand Solder		standar

8	Spons solder		Dekko (standar)
9	Flux Solder/ Pasta Solder		Lotfett 50 Grm
10	DC power supply		Minimal arus 0,5A, tegangan adjustable minimal 3 s/d 12V (boleh digital maupun analog)
11	Desoldering kit		Standar (boleh manual maupun automatic)
12	Solder Wick		standar
13	Pinset		Standar, antistatic
14	Tank Potong		Goot YN-4
15	Tang Banding		Sanfix PS-40
16	Cutter		Kecil A-300

17	Schrewwdriver set		Standar +-
18	Penggaris		Bahan Besi panjang 15cm
19	Stand PCB (tidak Wajib)		Standar
20	Masker		3M N95 9501
19	Sikat ESD		Standar ESD
20	Perlengkapan Etching PCB		Standard
21	flashdisk		Minimal 8G
22	Monitor Tambahan (tidak Wajib)		Standar

Catatan:

- Gambar diatas hanya gambar referensi saja.
- Semua alat akan diperiksa oleh tim juri dan alat yang tidak dicantumkan pada daftar alat tidak boleh dipergunakan sebelum disetujui oleh tim teknis dan persetujuan ketua juri.

E. BAHAN PENUNJANG

Adapun kebutuhan peralatan penunjang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penyediaan kapasitas internet dengan kecepatan minimal 5 MB.
2. Dibutuhkan **MINIMAL DUA BUAH** *Smartphone*/kamera (lengkap dengan tripod) *high spec* disertai dengan koneksi internet yang stabil (tidak *buffering*). Dua buah

Smartphone/kamera dipasang sesuai gambar, satu buah *smartphone*/kamera *mobile* dan dioperasikan oleh Tim Teknis.

3. Dimungkinkan menambahkan *Headset/earphone* untuk memperjelas kualitas suara.
4. Intensitas pencahayaan agar diperhatikan kecukupannya.
5. Satu buah *smartphone*/kamera *mobile* tersebut dapat mengambil/merekam aktifitas yang memerlukan fokus/tampak detail (*zoom in*)
6. Spesifikasi *Smartphone*/kamera:
 - a. minimal Video 1280 x 720 @30FPS (setara dengan kualitas gambar HD 720p), dengan storage minimal 16 Gb.
 - b. 1920 x 1080 @30 FPS (setara dengan kualitas gambar FHD), dengan *storage* minimal 32 Gb.
7. *Smartphone* dilengkapi dengan aplikasi *zoom*.

F. TEKNIS PELAKSANAAN LOMBA

1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

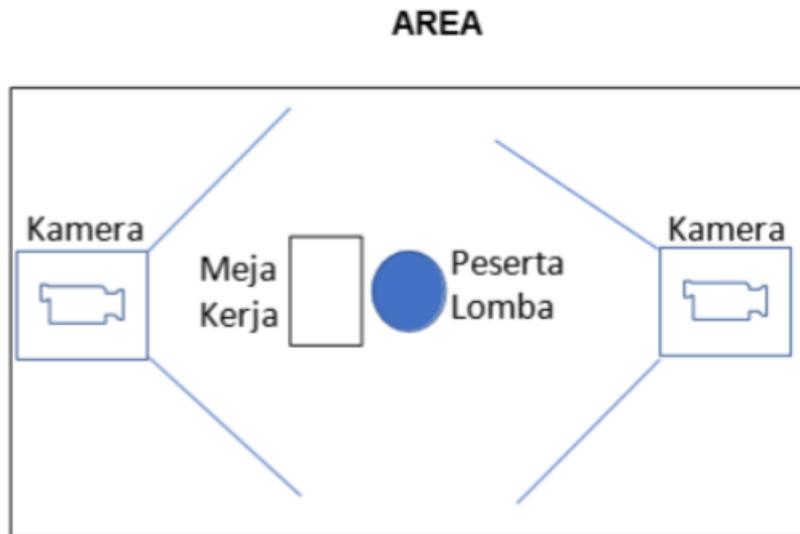
Kegiatan Lomba LKS SMK Tingkat Provinsi Aceh XXXII Tahun 2024 akan dilaksanakan mulai tanggal **15 s.d 16 Mei 2024**. Tempat Pelaksanaan Lomba di **Bengkel dan Workshop** sekolah masing-masing secara **DARING**.

Jadwal Pelaksanaan Lomba (tentative)

WAKTU	Durasi	KEGIATAN
08:30 - 12:30	240 Menit	Pembukaan & Technical Meeting
12:30 - 13:30	60 Menit	Istirahat
13:30 - 16:30	180 Menit	Familiarisasi Alat dan setting Meja
07:30 - 08:00	30 Menit	Persiapan area lomba
08:00 - 08:30	30 Menit	Briefing modul PHD
08:30 - 12:30	240 Menit	Kompetisi Modul A1
12:30 - 13:30	60 Menit	Istirahat
13:30 - 15:30	180 Menit	Kompetisi Modul A2
15:30 - 16:00	30 Menit	Break
16:00 - 17:30	90 Menit	Kompetisi Modul A2 Lanjutan
07:30 - 08:00	30 Menit	Persiapan area lomba
08:00 - 09:00	60 Menit	Briefing modul ESP
09:00 - 12:30	210 Menit	Kompetisi Modul ESP
12:30 - 13:30	60 Menit	Istirahat
13:30 - 14:00	30 Menit	Briefing modul FFR
14:00 - 17:00	180 Menit	Kompetisi Modul FFR

2. Area Lomba

1. Masing-masing Kabupaten/Sekolah menyiapkan area lomba sesuai dengan deskripsi teknis lomba.
2. Berikut salah satu contoh rancangan gambar area lomba.



3. Layout, Sarana dan Prasarana khusus termasuk kamera harus disetting dengan jelas sesuai dengan kondisi lapangan pada saat lomba serta perlu dijelaskan secara detail.

G. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA

Kebutuhan Penunjang Perlombaan

No.	Nama Bahan/Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Printer Warna A4	Epson L3250	1	pcs
2	Printer Laser jet	Tinta Ori	2	Pcs
3	Osiloskop Digital	2channel, USB port, 100MHz	2	pcs
4	Power Supply	0-12V, 2A, Short Protection, arus adjustable	2	pcs
5	Multimeter digital	Sanwa	2	pcs
6	Audio System	Speaker Aktif >200W 2 Way/ Stereo, stand speaker, Mic Wireless Set 1bh resiever digital 2bh mic pegang digital 1bh kabel audio output	1	set
7	Bor Duduk	Standing PCB Drill,	1	set
8	Flashdisk 32GB	32GB, USB 3.0	2	pcs

Kapasitas Listrik yang dibutuhkan

No.	Nama Alat	Daya/peserta
1	Komputer/Laptop	50 s/d 200watt
2	Solder	20 s/d 450watt
3	Osiloskop	100 s/d 400watt
4	Power Supply	200 s/d 400watt
5	Monitor	30 s/d 150watt
TOTAL		400 s/d 1600watt

H. REKOMENDASI JURI

Juri adalah seorang yang ahli/ expert dibidang electronics yang terdiri dari praktisi dunia usaha dan industri, professional, akademisi.

Rekomendasi juri ada pada dokumen terpisah dengan Teknikal Deskripsi ini.