



Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

**MERDEKA  
BELAJAR**



**SMK**

# Deskripsi Teknis

## Lomba Kompetensi Siswa Nasional 2024

**Elektronika**  
(Electronics)



**MERDEKA BERPRESTASI**  
Talenta **Vokasi** Menginspirasi

**DESKRIPSI TEKNIS**

***ELEKTRONIKA***

***ELECTRONICS***

**KELOMPOK**

**TEKNOLOGI MANUFACTUR DAN REKAYASA**



**LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
TINGKAT NASIONAL XXXII  
TAHUN 2024**

## KATA PENGANTAR

Kegiatan ajang talenta merupakan wahana aktualisasi unjuk prestasi peserta didik, yang juga menjadi momentum untuk menemukan anak-anak berbakat atau yang mempunyai potensi talenta di atas rata-rata. Dalam mengikuti ajang talenta, mereka akan mendapatkan tantangan terutama dalam menghasilkan suatu karya dan menjadi yang terbaik. Kegiatan ajang talenta merupakan bagian dari proses pembinaan prestasi talenta secara berkelanjutan, dan turut andil dalam mengembangkan karakter peserta didik menuju profil Pelajar Pancasila.

Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) menyelenggarakan ajang talenta setiap tahun di berbagai bidang. Dalam kerangka program Manajemen Talenta Nasional (MTN), BPTI/Puspresnas melakukan pembinaan berkelanjutan untuk menghasilkan bibit-bibit talenta unggul di bidang-bidang Riset dan Inovasi; Seni dan Budaya; serta Olahraga.

Menandai semangat Merdeka Belajar, Merdeka Berprestasi, aktualisasi prestasi melalui ajang talenta didasarkan pada minat dan bakat. Pemerintah mulai memberikan perhatian yang lebih serius terhadap anak-anak yang berprestasi di berbagai bidang ketalentaan. Mereka yang berhasil akan mendapatkan banyak manfaat untuk pengembangan karir belajar atau karir profesionalnya, seperti beasiswa atau pembinaan lanjut untuk mencapai prestasi maksimal.

Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS SMK) adalah sebuah ajang talenta di bidang riset dan inovasi yang diselenggarakan untuk peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Ajang LKS diselenggarakan secara bertingkat mulai dari daerah hingga nasional, untuk menjaring peserta terbaik dari 38 provinsi. Mekanisme bertingkat tersebut merupakan salah satu cara untuk memberikan kesempatan yang sama dan adil bagi peserta didik di seluruh Indonesia untuk berprestasi dan menjadi bibit-bibit talenta potensial.

Pedoman ini disusun untuk memberikan informasi dan gambaran berbagai aspek penyelenggaraan ajang LKS SMK kepada para peserta, pendamping, pembina, juri, dan para pemangku kepentingan lainnya. Selamat mempersiapkan diri, belajar, berlatih, dan bekerja sebaik-baiknya agar kegiatan ajang dapat terlaksana sesuai rencana dan memberikan hasil maksimal.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berpartisipasi dan berperan aktif dalam penyusunan pedoman ini.

Jakarta, 1 Mei 2024



Dr. Maria Veronica Irene Herdjiono, S.E., M.Si  
NIP.198103292012122001

## DAFTAR ISI

<b>COVER LUAR .....</b>	<b>i</b>
<b>COVER DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>A. NAMA DAN DESKRIPSI BIDANG LOMBA .....</b>	<b>1</b>
<b>B. SISTEM PENILAIAN DAN WORLDSKILLS OCCUPATIONAL STANDARD .....</b>	<b>4</b>
<b>C. TEST PROJECT .....</b>	<b>15</b>
<b>D. ALAT .....</b>	<b>19</b>
<b>E. BAHAN .....</b>	<b>22</b>
<b>F. BAHAN PENUNJANG .....</b>	<b>22</b>
<b>G. LAYOUT DAN LUASAN.....</b>	<b>23</b>
<b>H. JADWAL BIDANG LOMBA .....</b>	<b>25</b>
<b>I. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA .....</b>	<b>26</b>
<b>J. REKOMENDASI JURI.....</b>	<b>28</b>
<b>Lampiran 1: Proyek Uji LKS</b>	
<b>Lampiran 2: Format Penilaian</b>	

## 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*, *Gerber 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
  - d. Lembar Ceklis 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 Nasional 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 dihindari 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*

*Judgment* 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 *judgment* 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
- 1: Kinerja memenuhi standar industri
- 2: Kinerja melampaui standar industri
- 3: Kinerja luar biasa terkait dengan ekspektasi industri



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. Kriteria Toleransi Pengukuran**

Acuan penilaian dan kriteria toleransi pengukuran menggunakan *best practice Prototype Hardware Design, Fault Finding and Repair* dan *Embedded System Programming* yang disusun tim juri.

### **1. Penilaian Subjektif**

Penilaian subyektif menggunakan skala 0-3. Untuk menerapkan skala dengan ketelitian dan konsistensi, penilaian harus dilakukan dengan menggunakan:

- Tolak ukur (kriteria) untuk panduan terperinci pada setiap Aspek (dalam kata-kata, gambar, artefak atau catatan pedoman terpisah)
- Skala 0-3 untuk menunjukkan:
  - 0: kinerja di bawah standar industri
  - 1: kinerja memenuhi standar industri
  - 2: kinerja memenuhi dan, dalam hal tertentu, melebihi standar industri
  - 3: kinerja sepenuhnya melebihi standar industri dan dinilai sangat baik

Terdapat 3 Juri yang menilai setiap Aspek, dan 1 Juri untuk mengkoordinasikan penilaian dan 1 orang bertindak sebagai ketua juri.

### **2. Penilaian Objektif**

Ada 3 (tiga) Juri didalam penilaian obyektif. Ketiga juri menyepakati bersama dalam pemberian nilai, nilai ini bisa nilai maksimal atau nilai 0 (nol). Dimana dalam pemberian nilai Juri menggunakan standar yang jelas dan terukur yang telah disepakati bersama.

### **3. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif**

Komposisi penilaian subyektif dan obyektif didasarkan pada skema penilaian dari proyek uji yang dibuat sebagai berikut:

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Subyektif*)	Obyektif*)	Total
1	A	<i>Prototype hardware design</i>	7	49	56
2	B	<i>Embedded system programming</i>	0	55	55
3	C	<i>Fault finding and repair</i>	8	25	33

\*) jumlah item yang dinilai

### c. 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*.

### d. Skema Penilaian

Skema penilaian dari proyek uji bidang lomba ini adalah:

#### 1) Prototype Hardware Design Module - 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 Module - 35 marks

- Fungsi Modul – 15 marks
- Fungsi System - 20 marks

#### 3) Fault Finding and Repair Module - 20 marks

- Menemukan kerusakan dan pembuktian – 12 marks
- Standar perbaikan (IPC-7711A/7721A) – 5 marks
- Hasil pengukuran – 3 marks

### e. Keseluruhan Penilaian

Keseluruhan penilaian disusun berdasarkan sub kriteria yang dipadukan dengan jenis penilaian (subjektif dan objektif) sebagai berikut:

Sub Kriteria	Deskripsi	Subyektif	Obyektif	Total
<i>Prototype hardware design</i>				
A1	<i>Development of circuit</i>		12	12
A2	<i>PCB Design</i>	2,3	18,7	21
A3	<i>Assembly</i>	6,5	0,5	7
A4	<i>Functionality of PCB</i>	0	5	5
<i>Embedded system programming</i>				
B1	<i>Fungsi Modul</i>	0	15	15
B2	<i>Fungsi System</i>	0	20	20
<i>Fault finding and repair</i>				
C1	<i>Fault finding and evidence</i>	0	12	12
C2	<i>Repair quality</i>	5	0	5
C3	<i>Measurement and record</i>	3	0	3
Total (poin)		16,8	83,2	100

#### f. 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](http://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 kompetisi 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](http://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%
	Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas dalam perancangan rangkaian, <i>layout</i> PCB dan pemrograman</li> <li>• Berpikir kritis dalam perancangan rangkaian, PCB, pencarian kerusakan, dan pemrograman</li> <li>• Kejujuran dan integritas</li> <li>• Motivasi diri</li> <li>• Bekerja efektif di bawah tekanan</li> <li>• Peraturan kesehatan dan keamanan</li> <li>• <i>Best practice</i> berkaitan dengan keterampilan</li> <li>• Pentingnya melanjutkan pengembangan diri</li> <li>• Budaya dan prosedur perusahaan</li> </ul>		
	Peserta diharap memiliki kemampuan untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekerja secara profesional berhubungan dengan lingkungan dan lainnya</li> <li>• Bekerja dengan kolega dan tim baik lingkungan lokal dan terpisah</li> <li>• Menyampaikan ide-ide ke tim dan klien</li> <li>• Melatih kepedulian pada tempat kerja untuk keamanan pribadi dan yang lain</li> <li>• Mengambil tindakan preventif yang tepat untuk mengurangi kecelakaan dan dampaknya</li> <li>• Terlibat aktif dalam pengembangan profesional</li> <li>• Mengembangkan rekam efektif untuk membantu</li> </ul>		

	<p>keterlacakan pengembangan dan perawatan untuk memenuhi standar internasional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menafsikan simbol, gambar, dan bahasa yang digunakan oleh institusi standar internasional untuk memenuhi spesifikasi dan hemat biaya</li> <li>• Berkomunikasi secara efektif dengan pelanggan</li> <li>• Mengikuti perubahan teknologi</li> <li>• Melatih orang lain pada penggunaan instalasi</li> <li>• Bertindak profesional pada permintaan pelanggan</li> <li>• Memulai pencatatan untuk kebijakan perawatan yang sedang berlangsung</li> </ul>		
<b>2</b>	<b>Penerapan Elektronika Secara Praktik</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beberapa hal-hal khusus di dalam industri tertentu</li> <li>• Simbol standar industri internasional dan yang umum digunakan</li> <li>• Pengukuran jarak yang umum digunakan (mils dan mm)</li> <li>• Lingkungan bisnis dari klien</li> <li>• Bahan dan peralatan dari industri elektronika pada jasa layanan, instalasi dan perbaikan</li> <li>• Rangkaian analog dan digital serta sensor</li> <li>• Teknologi AC dan DC</li> <li>• Daya</li> <li>• Kabel dan kawat</li> <li>• <i>Display</i></li> <li>• Perancangan rangkaian</li> <li>• Analisis rangkaian listrik, rangkaian elektronika, rangkaian logika digital dan rangkaian sensor</li> <li>• Reaktansi induktif dan kapasitif</li> <li>• Karakter pengisian dan pengosongan kapasitor dan induktor</li> <li>• Pemilihan kapasitor dan ketepatan untuk aplikasi</li> <li>• Filter aktif dan pasif</li> <li>• Osilator (RC, <i>Crystal</i>, PLL)</li> <li>• Rangkaian dasar penguat (AC, DC dan penguat daya)</li> <li>• Rangkaian dasar Op Amp</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan Op Amp</li> <li>• Pembangkit dan pembentuk sinyal</li> <li>• Pembangkit gelombang sinus: RC, quartz, osilator LC, pembangkit jembatan Wien, pembangkit fasa</li> <li>• Pembentuk pulsa: Schmitt trigger, differentiator dan integrator</li> <li>• Tabel kebenaran, diagram waktu, peta karnaugh, aljabar boolean, logika kombinasi, penerapan logika kombinasi</li> <li>• Sistem bilangan</li> <li>• Karakter dari gerbang logika dasar AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR, EXCLUSIVE NOR</li> <li>• Prosedur penyederhanaan dasar NAND atau NOR untuk gerbang dasar</li> <li>• Metode untuk membuat logika digital untuk melakukan tugas tertentu</li> <li>• Persamaan logika digital/fungsi dari rangkaian yang diberikan</li> <li>• Kombinasi karakteristik pengukuran gelombang standar industri dan rangkaian logika sekuensial</li> <li>• <i>Electrostatic Discharge (ESD) best practice</i></li> </ul>		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi dan menganalisis prinsip kerja untuk setiap tugas</li> <li>• Menerapkan keterampilan kognitif pada tugas</li> <li>• Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Circuit design</i>, menggambar PCB dan simulasi</li> <li>○ Pemrograman <i>Embedded devices</i></li> <li>○ Pengujian dan pengukuran komponen dan kinerja rangkaian pada spesifikasi yang diberikan</li> <li>○ Kontrol dari PCB dan proses permesinan</li> </ul> </li> <li>• Membuat jalur komunikasi yang umum digunakan pada <i>embedded system</i></li> <li>• Antarmuka mikrokontroler ke perangkat luar</li> <li>• Membaca dan menafsir gambar teknik, <i>wiring diagram</i>, <i>schematic circuit</i>, instruksi manual dan instruksi teknis</li> <li>• Memasang perangkat, komponen dan unit elektronika</li> </ul>		



3	<i>Prototype Hardware Design</i>	25%	20%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan prinsip-prinsip elektronika</li> <li>• <i>Software</i> khusus untuk perancangan PCB</li> <li>• Tujuan perancangan rangkaian</li> <li>• Proses untuk mengubah dari sebuah rancangan menjadi produk nyata</li> </ul>		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung dan memilih komponen yang cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian</li> <li>• Mengaplikasikan prinsip <i>heatsinking</i></li> <li>• Merancang modifikasi pada blok elektronika yang diberikan</li> <li>• Merancang rangkaian yang memenuhi spesifikasi dan cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian</li> <li>• Menggunakan <i>software</i> simulasi rangkaian untuk menguji rancangan</li> <li>• Mendiskusikan dan menginterpretasi deskripsi rancangan dan spesifikasi</li> <li>• Menggambar skematik rangkaian menggunakan <i>software layout PCB</i></li> <li>• Menggunakan fitur 3D dari <i>software layout PCB</i></li> <li>• Menggambar <i>layout PCB</i> secara <i>best practice</i> industri</li> <li>• Menghasilkan data output <i>manufacturing PCB</i></li> <li>• Merakit/<i>assembly</i> komponen pada PCB untuk membuat rangkaian yang berfungsi</li> <li>• Menguji <i>prototype</i> dan melakukan pengaturan sesuai permintaan</li> <li>• Menerapkan <i>rework</i> dan <i>repair</i> sesuai standar industri</li> </ul>		
4	<i>Embedded System Programming</i>	25%	20%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Embedded systems</i></li> <li>• Mikrokontroler</li> <li>• <i>Development Tools</i> untuk Mikrokontroler</li> <li>• Jenis <i>software Integrated Development Environments (IDE)</i> yang umum digunakan di industri</li> </ul>		

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

	<p><i>system</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana bekerja secara aman pada tegangan dan arus yang tinggi</li> <li>• Efek-efek dari ESD (<i>electrostatic discharge</i>) dan pengamanan kerja pada perangkat yang sensitif terhadap ESD</li> </ul>		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguji dan mengkalibrasi fungsi dari peralatan uji</li> <li>• Memilih peralatan yang cocok untuk melakukan pengukuran</li> <li>• Mengukur untuk pengujian, pengaturan, mengukur komponen elektronika, modul dan peralatan menggunakan alat ukur untuk tegangan, arus dan bentuk gelombang</li> <li>• Menentukan sebab-sebab dari kerusakan dan langkah-langkah perbaikan</li> <li>• Mengisolasi kerusakan dari komponen lainnya</li> <li>• Mengatur/mengganti/memperbaiki komponen elektronika menggunakan peralatan tangan dan teknik penyolderan <i>through-hole</i> dan <i>surface mount</i></li> <li>• Menguji komponen dan unit elektronika menggunakan alat uji standar</li> <li>• Menganalisa hasil untuk mengevaluasi kinerja terhadap spesifikasi</li> <li>• Mencatat bukti dari perbaikan yang berhasil</li> <li>• Mengumpulkan dan menganalisa bukti</li> <li>• Melengkapi laporan perbaikan yang mencatat sifat dasar, penyebab dan perbaikan yang telah dilakukan pada unit kerja yang rusak</li> <li>• Mendukung pengembangan jadwal perbaikan preventif</li> <li>• Melakukan perawatan preventif dan kalibrasi dari peralatan dan sistem</li> <li>• Menggunakan alat tes otomatis</li> <li>• Menggunakan dokumentasi digital</li> <li>• Mengukur parameter listrik khusus secara presisi untuk menentukan fungsi rangkaian yang benar</li> <li>• Menentukan apakah sebuah komponen sesuai dengan spesifikasi</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan menerapkan strategu pengujian untuk mencari kerusakan</li> <li>• Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan pengujian, menerapkan strategi pengujian, mendapatkan dan menganalisis data pengujian</li> <li>• Mengganti komponen sesuai standar industri</li> </ul>		
<b>6</b>	<b><i>Assembly and Measurement</i></b>	<b>10%</b>	<b>5%</b>
	Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standar industri terkait</li> <li>• Penerapan prinsip-prinsip elektronika</li> <li>• Tujuan dan fungsi dari komponen untuk memenuhi tugas yang dibuat</li> <li>• Peralatan baku yang digunakan pada perakitan elektronika</li> <li>• Praktik kerja yang aman</li> <li>• Praktik kerja ESD (<i>electrostatic discharge</i>) yang aman</li> <li>• Pengukuran menggunakan osiloskop digital</li> </ul>		
	Peserta diharap memiliki kemampuan untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi dan merakit komponen elektro-mekanik</li> <li>• Mengidentifikasi dan merakit sensor</li> <li>• Merakit komponen mekanik untuk membentuk benda kerja</li> <li>• Menyambung dan membentuk sambungan kabel</li> <li>• Mengidentifikasi, merakit dan menggunakan berbagai jenis komponen dan SMD (<i>surface mount device</i>)</li> <li>• Menyolder komponen dengan timah bebas timbal (<i>lead free</i>) untuk memenuhi standar industri</li> <li>• Memasang, menguji dan mengkalibrasi benda kerja untuk memenuhi spesifikasi</li> </ul>		
	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>70%</b>

Catatan: LKS mengambil 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 A - Prototype Hardware Design**

Terdapat 3 fase dalam modul ini. Selama Fase 1 peserta harus merancang rangkaian elektronika sesuai perintah soal. Di fase ini peserta harus menguasai konsep dasar teori elektronika dan **mensimulasikan sebagian rangkaian menggunakan software berupa Qspice**. Pada fase ini peserta harus mengumpulkan dokumen yang telah dirancang dalam bentuk *soft copy* .docx atau .pdf.

Pada fase 2, peserta akan diberikan skematik dalam bentuk file .sch. Peserta langsung merancang *layout Printed Circuit Board* (PCB) satu sisi/*single layer*. *Output* fase ini Peserta harus menyiapkan dokumen pabrikaan berupa *File* Skematik dan PCB format Autodesk Fusion dan file 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 kecuali untuk satu komponen. Peserta diharuskan untuk membuat *library* yang terdiri dari simbol skematik dan *footprint* untuk satu komponen. Peserta akan diberikan *datasheet* komponen untuk referensi pembuatan *library*. 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 **Autodesk Fusion**.

Pada fase 3, Prototipe PCB dirakit dan diuji (PCB difabrikasi oleh Panitia). Dalam perakitan peserta harus mengikuti standar IPC-A-610D.

Pada perancangan ini terdapat komponen *Surface Mount Technology* (SMT) dan *Through-hole*. IC SMD harus memiliki pin *pitch* 0.65mm atau lebih

besar. Semua komponen SMD pasif yang terpasang di permukaan *size footprint* 0805 atau lebih besar.

### **Modul B - Embedded Systems Programming**

Pada modul ini peserta memiliki kemampuan menulis *C code* pada *embedded system*. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah keluarga ARM Cortex M4:

- STM32F4xx
- Compiler berupa STM32CubeIDE
- *Programmer* berupa ST Link V2.

Pada proyek uji ini peserta akan diberikan *template* program oleh juri dan diminta melengkapi program sesuai dengan perintah soal.

### **Modul C – 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 5 kesalahan pada alat elektronika dengan papan PCB *double layer*. 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.

## **2. Durasi Test Project**

Kompetisi berlangsung selama 2 hari. 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)	90

		- Phase A2 (PCB layout)	180
		- Phase A3 (Assembly and Function)	105
2	B	<i>Embedded System Programming</i>	180
3	C	<i>Fault Finding and Repair</i>	150
<b>Total Durasi</b>			<b>705 menit</b>




### 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	STM32CubeIDE 1.14.1 / Update Versi terakhir sebelum 1 bulan kompetisi		<a href="https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html">https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html</a>	Free, Harus login st.com
2	Driver ST-Link V2		<a href="https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link009.html">https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link009.html</a>	free
3	Autodesk Fusion		<a href="https://www.autodesk.com/products/fusion-360/trial-intake">https://www.autodesk.com/products/fusion-360/trial-intake</a>	Free education
4	Qspice Simulator		<a href="https://www.qorvo.com/design-hub/design-tools/interactive/qspice">https://www.qorvo.com/design-hub/design-tools/interactive/qspice</a>	free
5	STM32CubeProgrammer		<a href="https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeprog.html">https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeprog.html</a>	free
6	Ms. Excel		-	Active
7	Ms. Word		-	Active



8	pdf		-	Active
9	Zip file/ rar file		-	Active
10	Calculator Windows		-	free

#### 4. Sirkulasi Proyek Uji

Proyek uji tidak tersirkulasi

#### 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







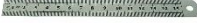
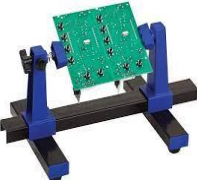




Alat disediakan oleh peserta masing-masing dan melakukan konfirmasi alat dengan juri pada saat pelaksanaan ujicoba. Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba sesuai dengan jadwal kegiatan.

#### 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		Digital, 2channel, USB port, 100MHz minimal
4	Multimeter Digital		Digital, Standar
5	Solder Kit		Standar solder, minimal 30Watt (boleh adjustable solder)
6	Stand Solder		standar
7	Spons solder		Dekko (standar)
8	Flux Solder/ Pasta Solder		Lotfett 50 Grm
9	DC power supply		Minimal arus 1A, Power supply output simetris 12V (+12, 0, -12), dan Adjust 0-9V
10	Desoldering kit		Standar (boleh manual maupun automatic)

11	Solder Wick		standar
12	Pinset		Standar, antistatic
13	Tank Potong		Goot YN-4 atau standard
14	Tang Banding		Sanfix PS-40 atau standard
15	Cutter		Kecil A-300 atau standard
16	Schrewwdriver set		Standar +-
17	Penggaris		Bahan Besi panjang 15cm
18	Stand PCB		Standar (tidak Wajib)
19	Masker		3M N95 9501
20	Sikat/ Kuas		Standar
21	Monitor Tambahan		Standar (Tidak Wajib)
22	Flash Disk Ori		Min 8 Gb

23	Flux cleaner/ tiner		Standard
24	Sarung tangan ESD		ESD
25	Tape paper		3M Masking tape ukuran 24 mm

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

Bahan lomba meliputi:

NO	ALAT	GAMBAR	JUMLAH	DESKRIPSI	CATATAN
1	Kit Prototype Hardware Design		1	Kit ESP STM32 dengan input output, dengan Stlink	Untuk 1 Peserta
2	Kit Embedded System Programming		1	Kit Hardware Design	
3	Kit Fault Finding and Repair		1	Kit PCB fault finding	

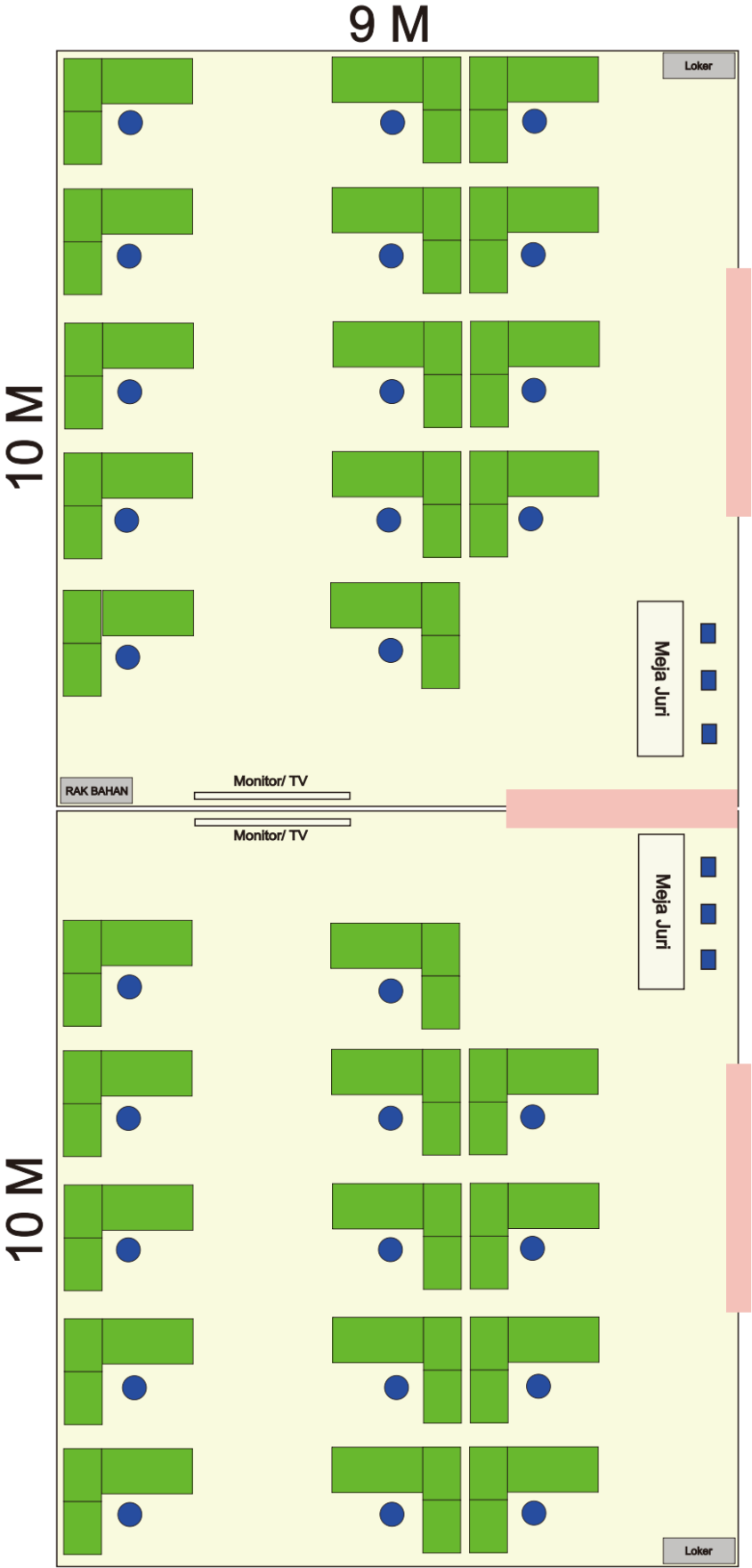
Bahan diatas wajib digunakan untuk penyelesaian proyek uji pada modul *Prototype hardware design*, *Embedded system programming* dan *Fault finding and repair*. Peserta tidak diizinkan membawa bahan praktik apapun, bahan tersebut akan disediakan oleh panitia.

## F. BAHAN PENUNJANG

Tidak Ada

## G. LAYOUT DAN LUASAN

1. **Layout**



## 2. Bahan Layout

Terkait dengan layout lomba, panitia akan mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk mengkondisikan area kerja untuk mengerjakan proyek uji.

Berikut daftar peralatan dan bahan yang tersedia pada area kerja:

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Meja Kerja Elektronika	Meja Utama Panjang 140cm x lebar 75cm, Outlet Power 220V 6 lubang	28	set
2	Meja komputer	Panjang 100cm x lebar 70cm	28	set
3	Kursi	standar (kursi Putar)	28	set
4	Kursi	Standar	40	set
5	Meja	Panjang 180cmx80cm	3	set
6	Extension kabel	4 lubang, panjang 5Meter	4	set
7	TV + Standing Bracket	65 Inch	3	set
8	Loker	Loker dengan 12 pintu Pintu dilengkapi lubang kecil untuk sirkulasi udara, Pintu loker memiliki kunci untuk keamanan maksimal, Konstruksi kuat dan kokoh	3	unit
9	Rak Susun	Rak besi 5 susun, panjang 100x40x200	2	Unit
10	Tempat Sampah	Tempat Sampah Kapasitas 10L	28	pcs
11	Lampu Penerangan	Spesifikasi Sesuai kondisi gedung instalasi	1	paket
12	Instalasi	Jasa dan Material, 32 titik	1	Paket
13	Audio System	Mic Wireless Set Audio Mixer Digital Speaker Aktif	1	Paket

		>200W 2 Way/ Stereo, stand speaker,		
14	Tape	Floor Marking Tape, Lakban Lantai Warning 2 Inche	2	Rol
15	Kamera USB	Logitech FHD 1080P	1	pcs
16	Spliter DHMI	FHD, 2 CH	1	pcs

## H. JADWAL BIDANG LOMBA

### Jadwal Persiapan Pra-Lomba

Waktu	Kegiatan	Peserta
Awal Juli hingga pertengahan Agustus 2024 (tentatif)	Technical Meeting dan Training bersama/ Edukasi via Zoom	Juri, Kompetitor, Pembimbing

Catatan: jadwal persiapan pra-lomba menyesuaikan dengan jadwal kegiatan Balai Pengembangan Talenta Indonesia (tentatif)

### Jadwal Pelaksanaan Lomba

WAKTU	Durasi	KEGIATAN	Peserta
C-2 - 19 Agustus 2024		Kedatangan	
C-1 - 20 Agustus 2024		Technical Meeting Final	
		Familiarisasi Lomba	
		Pembukaan LKSN 2024	
C1 - 21 Agustus 2024			
07:00 – 07:30	30 Menit	Briefing modul A1 (Prototype Hardware Design Fase 1)	C & J
07:30 – 09:00	90 Menit	<b>Kompetisi Modul A1 (Prototype Hardware Design Fase 1)</b>	C & J
09:00 – 09:15	15 Menit	Break	C & J
09:15 – 09:30	15 Menit	Briefing modul A2 (Prototype Hardware Design Fase 2)	C & J
09:30 – 12:30	180 Menit	<b>Kompetisi Modul A2 (Prototype Hardware Design Fase 2)</b>	C & J
12:30 – 13:30	60 Menit	Istirahat	C & J
13:30 – 13:45	15 Menit	Briefing modul A3 (assembly)	C & J
13:45 – 15:30	105 menit	<b>Kompetisi Modul A3 (Assembly)</b>	
15:30 – 18:00	150 menit	<b>Marking</b>	J
C2 - 22 Agustus 2024			
07:30 – 08:30	60 Menit	Briefing modul B (Embedded System Programming)	C & J
08:30 – 11:30	180 Menit	<b>Kompetisi Modul B (Embedded System Programming)</b>	C & J
11:30 – 12:45	75 Menit	Break	C & J



12:45 – 13:15	30 Menit	Briefing modul C (Fault Finding and Repair)	C & J
13:15 – 15:45	150 Menit	<b>Kompetisi Modul C</b> (Fault Finding and Repair)	C & J
15:45 – 18:00	135 Menit	<b>Marking</b>	J
C+1 - 23 Agustus 2024		Finalisasi Penilaian	
		Evaluasi	
		Penutupan LKSN 2024	
C+2 – 24 Agustus 2024		Kepulangan	

Keterangan:

C: Kompetitor,

J: Juri

## H. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA

### Kebutuhan Penunjang Perlombaan

No.	Nama Bahan/Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Printer Warna A4	Epson L3250	1	pcs
2	Osiloskop Digital	2channel, USB port, 100MHz	3	pcs
3	Power Supply	Minimal arus 1A, Power supply output simetris 12V (+12, 0, -12), dan Adjust 0-9V	5	pcs
4	Multimeter digital	Sanwa	5	pcs
5	Dispenser	Hot & cold	1	pcs
6	Flashdisk 32GB	32GB, USB 3.0	4	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

## J. 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.



**BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA**  
PUSAT PRESTASI NASIONAL  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

Jalan Gardu RT.10 / RW. 02, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan,  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12640