



# DESKRIPSI TEKNIS MECHATRONICS



## KATA PENGANTAR

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan senantiasa memperbaiki kualitas pendidikan dengan menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saat sekarang di era revolusi industri 4.0, kita antisipasi dan persiapkan siswa untuk bisa mengejar mutu yang dipersyaratkan sehingga siap kerja sesuai keterampilan baik di dalam maupun di luar negeri. Untuk mewujudkan pemenuhan kebutuhan pasar kerja tersebut, siswa SMK harus memiliki keahlian maupun keterampilan abad ke-21 sebagai bagian dari proses pengembangan sumber daya manusia (SDM), maka pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus mampu menghasilkan lulusan yang mampu berpartisipasi dan menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat dan mampu menunjukkan keahlian dan daya saing di kancah nasional maupun internasional.

LKS SMK merupakan wahana bagi siswa SMK untuk mengasah karakter positif, produktif, kreatif, dan inovatif, memotivasi siswa SMK untuk meningkatkan keahlian sesuai standar dunia industri, mendorong produktivitas siswa SMK untuk mampu bekerja secara optimal dan menghasilkan produk inovatif, mengetahui peta kualitas dan kemampuan SMK di seluruh Indonesia sesuai standar dunia usaha industri, mempromosikan performa kerja siswa SMK dan meningkatkan citra SMK, meningkatkan kerjasama yang lebih intensif antara lembaga pendidikan (SMK) dengan dunia usaha/dunia industri (DUDI), asosiasi profesi dan berbagai pihak lainnya, menjalin persahabatan dan kerjasama secara nasional maupun internasional dalam membangun pendidikan menengah kejuruan, memberikan kesempatan dan motivasi kepada siswa SMK untuk berkompetisi secara positif, menyediakan sarana pengembangan dan pengakuan keunggulan kerja bagi siswa SMK yang memiliki kompetensi sesuai dengan tuntutan dunia kerja, melibatkan publik dan ekosistem pendidikan dan kebudayaan untuk berpartisipasi aktif sehingga tercipta kebersamaan serta proses akulturasi kebudayaan.

Pada tahun 2019 ini, LKS SMK Tingkat Nasional XXVII diselenggarakan pada tanggal 07 s.d. 13 Juli 2019 di Yogyakarta. Bidang kompetensi yang akan dilombakan meliputi 29 jenis bidang lomba. Selain lomba, juga diselenggarakan kegiatan pendukung lainnya seperti pameran produk inovasi unggulan hasil karya siswa SMK, *workshop*, pelatihan, pentas seni dan budaya, gerakan literasi sekolah (GLS), sertifikasi dan Kewirausahaan.

Penyusunan dokumen LKS SMK Tingkat Nasional XXVII ini telah melibatkan peran akademisi, praktisi dari pakar dunia usaha dan dunia industri serta alumni peserta *World Skill Competiton* (WSC) agar Soal LKS yang dihasilkan berkualitas sesuai perkembangan dunia industri/dunia usaha. Sehingga peserta LKS SMK Tingkat Nasional XXVII tahun 2019 memiliki kompetensi keahlian yang sesuai dengan standar kebutuhan industri.

Kami menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang berperan dalam penyusunan dokumen LKS SMK Tingkat Nasional XXVII, semoga kontribusi Bapak Ibu semuanya mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Aamiin.

Jakarta, 15 Januari 2019  
Direktur Pembinaan SMK

  
Dr. Ir. M. Bakrun, MM  
NIP.196504121990021002 

# KATA PENGANTAR

	Halaman
Cover luar .....	i
Cover Dalam .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	vii
<b>1. Pendahuluan .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Spesifikasi Standar Kompetensi LKS SMK.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Strategi Asesmen dan Spesifikasi.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Skema Penilaian.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Proyek Uji LKS .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Keterampilan Manajemen dan Komunikasi .....</b>	<b>14</b>
<b>7. Persyaratan Keamanan.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Alat .....</b>	<b>16</b>
<b>9. Bahan .....</b>	<b>18</b>
<b>10. Layout Bidang Lomba.....</b>	<b>18</b>
<b>11. Pengunjung dan Media .....</b>	<b>19</b>
<b>12. Keberlanjutan .....</b>	<b>20</b>

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Nama dan Deskripsi Bidang Lomba

### 1.1.1. Nama Bidang Lomba

Bidang lomba keterampilan : *MECHATRONICS*

### 1.1.2. Deskripsi Bidang Lomba

Mekatronika adalah penggabungan ketrampilan dalam mekanika, pneumatik, hidrolis, elektronik, teknologi komputer, robotika, dan pengembangan sistem. Elemen teknologi komputer mencakup pemrograman sistem operasi PLC, robot dan sistem penanganan lainnya dan aplikasi teknologi informasi, sistem kontrol mesin yang dapat di program, dan teknologi yang memungkinkan komunikasi antara mesin, peralatan, dan manusia.

Teknisi Mekatronika merancang, membangun, membuat, memperbaiki, dan menyesuaikan peralatan industri otomatis, dan juga sistem kontrol peralatan program dan antarmuka mesin manusia.

Teknisi Mekatronika mampu memenuhi berbagai kebutuhan dalam industri. Mereka melakukan perawatan mekanik dan peralatan elektrik. Mereka juga menangani langsung peralatan yang sifatnya mengumpulkan informasi, komponen (sensor), dan pengolah data.

Syarat peserta adalah siswa SMK Negeri atau Swasta program keahlian listrik, elektronika, mesin, mekatronika, dan otomasi industri yang minimal telah mengetahui pelajaran pneumatik, elektropneumatik, dan *Programmable Logic Controller*. Pengoperasian komputer adalah mutlak diperlukan.

Mekatronik bekerja secara team dengan 1 (satu) team terdiri dari 2 (dua) orang. Peserta lomba dipilih dan ditentukan oleh masing-masing provinsi dan atau dinyatakan sebagai pemenang LKS tingkat provinsi.

Setiap provinsi hanya dapat diwakili oleh 1 (satu) team peserta yang terdiri dari 2 (dua) orang peserta.

## 1.2. Relevansi dan Signifikansi Dokumen

Dokumen ini berisi informasi tentang standar lomba ketrampilan, prinsip penilaian, metode dan prosedur yang mengatur perlombaan.

Setiap pembimbing dan peserta lomba harus mengetahui dan memahami Deskripsi Teknis ini.

### 1.3. Dokumen Terkait

Dokumen ini berisi informasi tentang aspek teknis keterampilan. Dokumen lain yang juga harus dipelajari adalah:

- Buku pegangan LKS.
- Panduan lomba LKS

## 2. Spesifikasi Standar Kompetensi LKS-SMK

### 2.1. Ketentuan Umum

Kompetisi keterampilan mencerminkan kemampuan praktik terbaik seperti yang dijelaskan oleh spesifikasi kompetensi. Oleh karena itu, spesifikasi kompetensi merupakan pedoman untuk pelatihan dan persiapan keterampilan yang dibutuhkan dalam kompetisi.

Dalam kompetisi keterampilan penilaian pengetahuan dan pemahaman akan dilakukan melalui penilaian kinerja. Tidak ada tes pengetahuan dan pemahaman yang terpisah. Spesifikasi kompetensi terdiri dari beberapa bagian kompetensi. Setiap bagian kompetensi diberi nilai. Jumlah prosentase keseluruhan nilai adalah 100. Skema penilaian dan proyek uji hanya akan menilai ketrampilan yang ditetapkan dalam spesifikasi kompetensi.

### 2.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

BAGIAN		Kepentingan Relatif (%)
1	Organisasi Kerja dan Manajemen	10
	<b>Setiap individu mengetahui dan mengerti:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• prinsip dan aplikasi kerja yang aman pada umumnya dan dalam kaitannya dengan mekatronika,</li><li>• tujuan, penggunaan, perawatan, dan pemeliharaan semua peralatan dan bahan, bersama dengan implikasi</li></ul>	

BAGIAN		Kepentingan Relatif (%)
	<p>keselamatan mereka,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prinsip lingkungan dan keselamatan serta aplikasinya terhadap barang rumah tangga di lingkungan kerja,</li> <li>• prinsip dan metode untuk organisasi kerja, pengendalian dan manajemen,</li> <li>• prinsip kerja tim dan aplikasinya,</li> <li>• keterampilan pribadi, kekuatan dan kebutuhan yang berhubungan dengan peran, tanggung jawab dan tugas orang lain secara individu dan kolektif,</li> <li>• parameter di mana aktivitas perlu dijadwalkan.</li> </ul> <p><b>Setiap Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menyiapkan dan mempertahankan area kerja yang aman, rapi dan efisien,</li> <li>• menyiapkan diri untuk tugas-tugas yang ada, termasuk memperhatikan kesehatan, keselamatan, dan lingkungan ,</li> <li>• membuat jadwal kerja untuk memaksimalkan efisiensi dan meminimalkan gangguan,</li> <li>• memilih dan menggunakan semua peralatan dan bahan secara aman dan sesuai dengan instruksi produsen,</li> <li>• melaksanakan atau melampaui standar kesehatan dan keselamatan kerja yang berlaku di Indonesia,</li> <li>• mengembalikan area kerja ke keadaan dan kondisi yang sesuai,</li> <li>• berkontribusi pada kinerja tim, baik secara luas maupun secara khusus ,</li> <li>• memberikan dukungan dan menerima masukan.</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>Komunikasi dan Keterampilan Interpersonal</b>	<b>10</b>
	<p><b>Setiap individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cakupan dan tujuan dokumentasi di kertas kerja dan dokumen elektronik,</li> </ul>	

BAGIAN		Kepentingan Relatif (%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bahasa teknis yang terkait dengan keterampilan,</li> <li>• standar yang diperlukan untuk pelaporan rutin,</li> <li>• standar yang dibutuhkan untuk komunikasi dengan klien, anggota tim, dan lain-lain,</li> <li>• tujuan dan teknik untuk menghasilkan, memelihara, dan menyajikan catatan.</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• membaca, menafsirkan, dan mengambil data teknis dan instruksi dari dokumentasi dalam format yang tersedia,</li> <li>• berkomunikasi secara lisan, tertulis, dan elektronik untuk memastikan kejelasan, efektivitas dan efisiensi,</li> <li>• menggunakan berbagai teknologi komunikasi standar,</li> <li>• membahas prinsip dan aplikasi teknis yang kompleks dengan orang lain,</li> <li>• melengkapi laporan dan menanggapi masalah dari pertanyaan yang timbul,</li> <li>• menanggapi kebutuhan klien secara langsung dan tidak langsung,</li> <li>• mengatur untuk mengumpulkan informasi dan menyiapkan dokumentasi sesuai kebutuhan oleh klien.</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Mengembangkan Sistem Mekatronika</b>	<b>15</b>
	<p><b>Individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prinsip dan aplikasi untuk merancang, merakit dan menjalankan sistem mekatronika,</li> <li>• komponen dan fungsi sistem hidrolik dan pneumatik,</li> </ul>	

<b>BAGIAN</b>		<b>Kepentingan Relatif (%)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komponen dan fungsi sistem kelistrikan dan elektronik,</li> <li>• komponen dan aplikasi penggerak listrik,</li> <li>• komponen dan aplikasi sistem robotika,</li> <li>• fungsi dan aplikasi perangkat HMI,</li> <li>• komponen dan fungsi sistem PLC,</li> <li>• prinsip dan aplikasi desain dan perakitan sistem mekanik termasuk sistem pneumatik dan / atau hidrolik,</li> <li>• prinsip dan aplikasi untuk memasukkan robot ke dalam sistem.</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• melakukan perancangan sistem untuk aplikasi industri yang diberikan,</li> <li>• mengidentifikasi dan mengatasi ketidakpastian dalam waktu singkat,</li> <li>• mengoptimalkan desain dalam parameter spesifik,</li> <li>• merakit mesin sesuai dengan dokumentasi,</li> <li>• menyambung kabel dan selang sesuai standar industri,</li> <li>• memasukkan robot ke dalam sistem sesuai kebutuhan,</li> <li>• memasukkan perangkat HMI ke dalam sistem,</li> <li>• memasang, mengatur sesuai kebutuhan mekanik, listrik, dan sistem sensor.</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Menggunakan Kontroler Industri</b>	<b>20</b>
	<p><b>Individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fungsi, struktur, dan prinsip operasi PLC,</li> </ul>	

<b>BAGIAN</b>		<b>Kepentingan Relatif (%)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fungsi dan struktur pengendali industri (PLC),</li> <li>• konfigurasi pengontrol industri,</li> <li>• jaringan industri / sistem bus,</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menyambungkan PLC ke sistem mekatronik,</li> <li>• menyiapkan jaringan industri/sistem bus untuk komunikasi antara pengendali industri dan perangkat HMI,</li> <li>• membuat konfigurasi pengendali industri yang diperlukan,</li> <li>• mengkonfigurasi semua aspek PLC sesuai kebutuhan, bersamaan dengan kontrol sirkuit yang terkait untuk operasi yang benar.</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>Pemrograman Perangkat Lunak</b>	<b>20</b>
	<p><b>Individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cara memprogram dengan menggunakan perangkat lunak industri,</li> <li>• cara membuat grafis interaktif HMI,</li> <li>• bagaimana sebuah program perangkat lunak berinteraksi dengan tindakan mesin dan sistem.</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menuliskan program untuk mengendalikan mesin,</li> <li>• memvisualisasikan proses dan operasi menggunakan perangkat lunak,</li> <li>• memprogram PLC, termasuk perangkat HMI.</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Skema Rangkaian</b>	<b>10</b>

BAGIAN		Kepentingan Relatif (%)
	<p><b>Individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prinsip dan aplikasi untuk skema rangkaian,</li> <li>• metode untuk merancang dan merakit rangkaian listrik pada mesin dan sistem pengendali.</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• membaca dan menggunakan skema rangkaian pneumatik, hidrolik, dan listrik,</li> <li>• merancang rangkaian menggunakan perangkat lunak modern.</li> </ul>	
<b>7</b>	<b>Analisis, <i>Commissioning</i>, dan Perawatan</b>	<b>15</b>
	<p><b>Individu mengetahui dan mengerti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kriteria dan metode untuk menguji peralatan dan sistem,</li> <li>• teknik analisis untuk menemukan kesalahan,</li> <li>• teknik dan pilihan untuk melakukan perbaikan,</li> <li>• strategi untuk pemecahan masalah,</li> <li>• prinsip dan teknik untuk menghasilkan kreatif dan inovatif solusi.</li> </ul> <p><b>Individu harus mampu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menguji modul individual pada sistem yang telah dirakit,</li> <li>• meninjau ulang setiap bagian proses perakitan terhadap kriteria yang telah ditetapkan,</li> <li>• menemukan kesalahan dalam sistem mekatronika dengan menggunakan analisis tepat,</li> <li>• memperbaiki komponen secara efisien,</li> <li>• mengoptimalkan pengoperasian mesin melalui analisis dan pemecahan masalah,</li> </ul>	

BAGIAN		Kepentingan Relatif (%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengoptimalkan pengoperasian setiap modul sistem mekatronika,</li> <li>• mengoptimalkan pengoperasian sistem mekatronika secara keseluruhan.</li> </ul>	
TOTAL		100

### 3. Strategi Asesmen dan Spesifikasi

#### 3.1. Petunjuk Umum

Penilaian mengacu pada aturan yang berlaku pada panduan lomba LKS yang ditetapkan oleh panitia. Penilaian LKS menggunakan dua jenis yaitu penilaian *judgement* dan penilaian *measurement*. Penilaian *judgement* dilakukan dengan cara pengamatan proses maupun hasil. Untuk memudahkan justifikasi disediakan kriteria penilaian. Penilaian obyektif dilakukan berdasarkan pada pengukuran kriteria.

### 4. Skema Penilaian

#### 4.1. Petunjuk Umum

Penilaian dilakukan dengan mengamati hasil kerja peserta yang dicocokkan dengan kriteria yang sudah ditetapkan.

- Go/Yes : dapat poin
- No Go/No : tidak dapat poin

#### 4.2. Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian adalah hal utama dalam skema penilaian yang ditentukan berdasarkan proyek uji. Bobot masing-masing kriteria penilaian mengikuti proyek uji.

<b>Proyek uji</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Hari</b>	<b>Skor</b>
1	Perakitan, Pemrograman, dan Komisioning MPS 1	1 dan 2	25
2	Troubleshooting MPS 1	1 dan 2	10
3	Perakitan, Pemrograman, dan Komisioning MPS 2	1 dan 2	25
4	Troubleshooting MPS 2	1 dan 2	10
5	Pemrograman, dan Komisioning MPS 1 dan 2	3	30
<b>TOTAL</b>			100

Masing-masing proyek uji mempunyai kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Fungsi dengan simubox
2. Fungsi dengan PLC
3. Pemasangan sesuai *Profesional Practice (PP)*
4. Waktu

Besarnya skor disesuaikan dengan proyek uji. Nilai waktu diberikan jika nilai fungsi tidak ada yang salah dan nilai PP sesuai yang dipersyaratkan.

#### **4.3. Sub Kriteria**

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

#### **4.4. Aspek**

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

Diskripsi		Penilaian	
Fungsi pengecekan menggunakan Kotak Simulasi untuk pengkabelan pada I/O Terminal Distribution Station		Done	Maks. poin
Persiapan: Hubungkan Kotak Simulasi ke I/O terminal (Output 0 – 7: signal 1 or 0); (Input 0 – 7: signal 1 or 0)			
Konektor I/O Terminal(IN)	Keterangan Indikator (Input)		
DI 0	Tidak dipakai		-
DI 1	Silinder ejecting di posisi maju		0,24
DI 2	Silinder ejecting di posisi mundur		0,24
DI 3	Benda kerja dicekam		0,24
DI 4	Swivel arm di posisi magazine		0,24
DI 5	Swivel arm di posisi station		0,24
DI 6	Benda ker	<b>CONTOH</b>	0,24
DI 7	Station se		0,24
Konektor I/O Terminal (OUT)			
DO 0	Silinder ejecting mendorong keluar benda kerja		0,24
DO 1	Vacuum ON		0,24
DO 2	Blow ON		0,24
DO 3	Swivel Arm ke Stack Magazine		0,24
DO 4	Swivel Arm ke station berikutnya		0,24
DO 5	Lampu Hijau ON		0,24
DO 6	Lampu Kuning ON		0,24
DO 7	Lampu Merah ON		0,24
<b>SimuBox total</b>			<b>3,6</b>

#### 4.5. Penilaian *Measurement*

Penilaian *measurement* merupakan metode penilaian dengan melihat aspek yang akan dinilai dengan menggunakan besaran yang dapat diukur dengan alat ukur/alat bantu.

#### 4.6. Komposisi Penilaian *Judgement* dan *Measurement*

Komposisi dari penilaian bidang mekatronika adalah :

*Measurement* : 90%

*Judgement* : 10%

#### 4.7. Keseluruhan Penilaian Keterampilan

Keseluruhan penilaian dari keterampilan mekatronika adalah 100%

#### **4.8. Prosedur Asesmen Keterampilan**

- Pelaksanaan penilaian dilakukan setelah peserta menyelesaikan proyek uji yang diberikan,
- Penilaian dilakukan menggunakan kriteria penilaian yang telah disediakan,

### **5. Proyek Uji LKS**

#### **5.1. Ketentuan Umum**

Proyek uji dikembangkan untuk mengukur seluruh spesifikasi kompetensi. Pada proyek uji dilengkapi dengan kriteria penilaian.

Proyek uji tidak akan mencakup area di luar spesifikasi kompetensi. Proyek uji memungkinkan menilai pengetahuan dan pemahaman hanya melalui kerja praktek.

#### **5.2. Format / Struktur Proyek uji**

- Gambaran proyek uji dapat dilihat pada lampiran.
- Proyek uji secara lengkap akan diberikan pada saat lomba akan dilaksanakan.

#### **5.3. Persyaratan Desain Proyek Uji**

Keseluruhan proyek uji harus:

- Modular,
- Disertakan dengan dokumentasi yang menjelaskan pengoperasian peralatan khusus,
- Disertakan dengan pustaka foto atau gambar untuk memperjelas persyaratan.

### **6. Keterampilan Manajemen dan Komunikasi**

#### **6.1. Informasi Kompetensi**

Semua informasi untuk peserta terdaftar tersedia di <https://pesertadidik.ditpsmk.net>).

Informasi ini meliputi:

- Pedoman lomba
- Deskripsi Teknis

## 6.2. Proyek uji dan Kriteria Penilaian

Sirkulasi kisi-kisi proyek uji/deskripsi teknis dan kriteria penilaian tersedia di (<https://pesertadidik.ditpsmk.net>).

## 6.3. Jadwal Lomba

No	Deskripsi	Waktu			
		Lomba		Penilaian	
<b>I</b>	<b>Hari Pertama</b>				
1	Task 1 (Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 1) atau Task 3 (Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 2)	180	menit	60	menit
2	Task 2 (Troubleshooting MPS 1) atau Task 4 (Troubleshooting MPS 2)	60	menit	60	menit
<b>TOTAL</b>		<b>240</b>	<b>menit</b>	<b>120</b>	<b>menit</b>
<b>II</b>	<b>Hari Kedua</b>				
1	Task 1 (Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 1) atau Task 3 (Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 2)	180	menit	60	Menit
2	Task 2 (Troubleshooting MPS 1) atau Task 4 (Troubleshooting MPS 2)	60	menit	60	Menit
<b>TOTAL</b>		<b>240</b>	<b>menit</b>	<b>120</b>	<b>Menit</b>
<b>III</b>	<b>Hari Ketiga</b>				
1	Task 5 (Pemrograman dan Komisioning MPS 1 dan 2)	180	menit	120	menit
<b>TOTAL</b>		<b>180</b>	<b>menit</b>	<b>120</b>	<b>menit</b>
<b>GRAND TOTAL</b>		<b>660</b>	<b>menit</b>	<b>360</b>	<b>menit</b>

## 7. Persyaratan Keamanan

Berdasarkan Kebijakan dan Peraturan Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan (K3) mengacu ke WorldSkills adalah sebagai berikut:

- Alat-alat berbasis *Power Tools* (Bor listrik,dll) dan kaca mata pengaman (*Safety Google*) tidak diperlukan;
- Penggunaan pisau dilarang karena risiko cedera;

- Juri akan menggunakan peralatan keselamatan pribadi yang sesuai saat menilai, memeriksa, atau bekerja dengan proyek uji peserta;
- Peserta harus mengenakan pakaian kerja normal dan sepatu tertutup. Celana pendek atau baju lainnya yang tidak tertutup dan melindungi kaki tidak diperbolehkan.

## 8. Alat

### 8.1. Daftar Infrastruktur

Daftar infrastruktur menjelaskan secara detail semua komponen, material dan fasilitas yang dibutuhkan oleh peserta lomba.

Daftar infrastruktur dalam lampiran tersendiri.

### 8.2. Peralatan Dan Material Yang Disiapkan Peserta Lomba

Alat yang tersedia secara komersial dapat digunakan. Penggunaan pisau dilarang karena risiko cedera.

Peserta lomba harus menyediakan alat mereka sendiri

- Alat yang direkomendasikan:
  - Penggaris atau *measuring tape*, kurang lebih 200 mm
  - *Open-jawed spanners* ukuran 6 mm - 19 mm
  - *Adjustable spanner*
  - *Socket set, 4 mm -13 mm*
  - *Side cutter*
  - *Insulation-stripping tool*
  - *Cable outer isolation remover tool*
  - *Long nosed pliers*
  - *Standard pliers*
  - *Wire end sleeve crimper*
  - *Hexa-screwdriver, 0.9, 1.3, 1.5 – 8*

- *Screwdriver, cross-head or Philips, PZ0, PZ1, PZ2, PH0, PH1*
  - *Screwdriver, flat, 2.5; 4.0; 6.5; 1.2 - 1.6*
  - *Tubing cutter, opening only 8 mm for safety reasons*
  - *Fibre-optic cable cutter*
  - *Small bench vice with G-Clamp*
  - *Junior hacksaw*
  - *Deburring tool*
  - *Metal file*
  - *Multimeter*
  - *Dustpan and brush*
  - *Catu daya 24Vdc, 4,5A*
- Peserta lomba harus membawa setidaknya 2 (dua) set PLC. Setiap PLC wajib memiliki setidaknya 16 digital input dan 16 digital output. Kabel *SysLink* digunakan untuk menghubungkan PLC ke terminal digital.
  - Peserta lomba harus membawa *Touch Panel* (HMI), ukuran layar 5-7" dan sekurang-kurangnya 16 warna dalam bentuk *frame* yang dapat dipasang di depan atau di atas *profile plate*.
  - Peserta lomba harus membawa komputer/laptop, PLC dan HMI masing-masing dan juga sudah memasang perangkat lunaknya pada komputer/laptop
  - Peserta lomba harus membawa masing-masing kabel jaringan/bus yang dibutuhkan untuk komunikasi antara PLC, HMI serta komputer/laptop.

### **8.3. Peralatan Dan Material Yang Disiapkan Oleh Panitia**

- MPS 1 dan MPS 2 tanpa PLC board,
- Stop kontak untuk distribusi listrik peserta,

## 9. Bahan

### 9.1. Bahan Yang Disiapkan Peserta Lomba

Bahan yang harus dipersiapkan peserta :

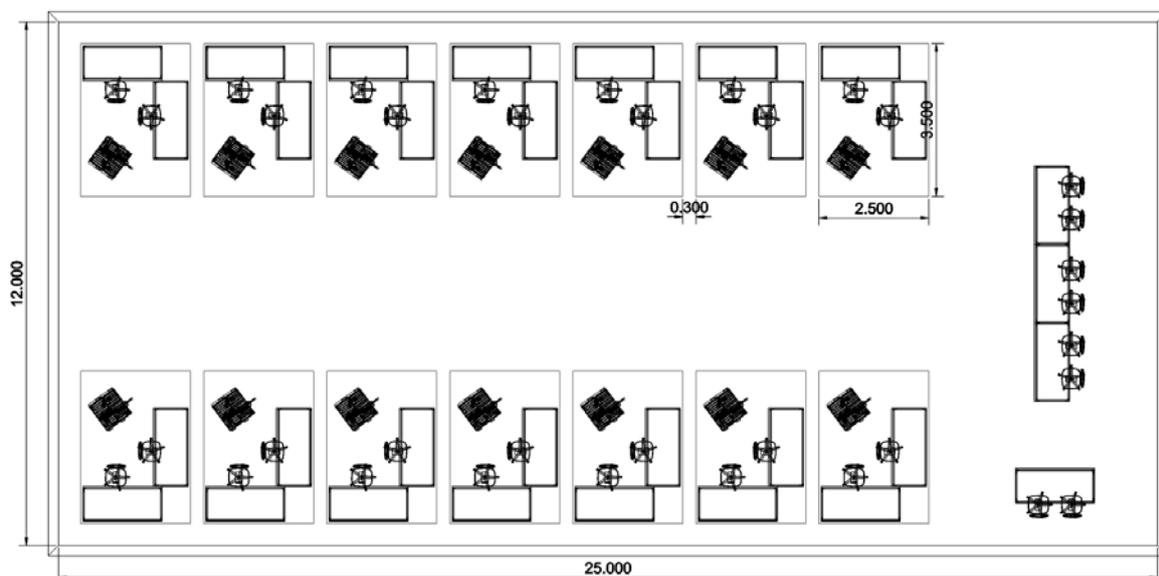
- Kabel penghubung dia 0,5mm (NYAF)
- Kabel penghubung dia 0,25mm (NYAF)
- *Cable ties* 2,5cm x 10cm
- Skun/*ferules* 0,25mm
- Skun/*ferules* 0,5mm

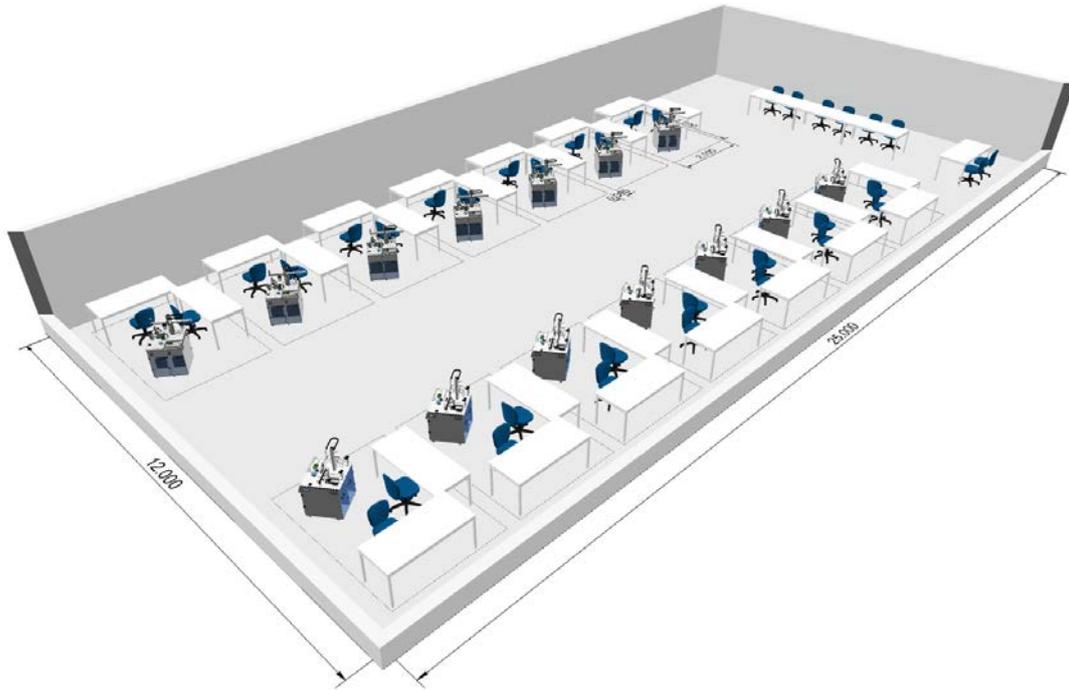
### 9.2. Bahan Yang Disiapkan Oleh Panitia Lomba

- Kabel penghubung dia 0,5mm (NYAF)
- Kabel penghubung dia 0,25mm (NYAF)
- *Cable ties* 2,5cm x 10cm
- Skun/*ferules* 0,25mm
- Skun/*ferules* 0,5mm
- Selang pneumatik

## 10. Layout Lomba

Ukuran ruangan minimal 25 x 15 m beralaskan karpet warna abu-abu, berpendingin udara.





## 11. Pengunjung dan Media yang disediakan

Gagasan berikut dapat dipertimbangkan untuk memaksimalkan keterlibatan pengunjung dan media dan merupakan tanggung jawab penyelenggara kompetisi:

- Layar tampilan - beberapa *Web Cams* dapat diletakkan di arena pertandingan dan menampilkan rincian tugas ke publik dan di situs web;
- Deskripsi proyek uji;
- Meningkatkan pemahaman tentang aktivitas peserta;
- Profil peserta - Untuk setiap peserta tim menyediakan nama peserta dan deskripsi singkat studi mereka;
- Tampilkan video yang menunjukkan bagaimana teknisi Mekatronik bekerja, apa yang mereka lakukan dalam kehidupan sehari-hari mereka bekerja, bagaimana mesin bekerja (yang mereka bangun, pertahankan dan perbaiki), dan apa yang mereka lakukan dan pelajari sekolah.

## 12. Keberlanjutan/*Sustainability*

Kompetisi keterampilan ini akan berfokus pada praktik berkelanjutan di bawah ini:

- Mendaur ulang;
- Penggunaan bahan 'hijau';

Memberikan proyek uji secara digital ke komputer peserta sebelum memulai tugas.

## Lampiran 1: Proyek Uji dan Format Penilaian

### Soal 1 : Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 1

Waktu min.	: peserta tercepat
Waktu maks.	: 180 menit
Waktu mulai	: tanda dari juri
Waktu selesai	: tanda dari peserta atau tanda dari juri

#### Skenario

Tugas anda adalah merakit *station* yang komponennya belum terpasang. *Station* akan dijual ke pelanggan untuk digunakan dalam proses produksi.

#### Tugas :

Rakit komponen yang belum terpasang, sambung kelistrikan dan saluran udara *pada station*, diagram kelistrikan dan pneumatik yang telah tersedia.

Rancang programnya untuk membantu pelanggan yang bertugas di *station* tersebut.

Tugas anda dikatakan selesai jika:

1. Komponen telah terakit semuanya pada *station*, termasuk sambungan kelistrikan dan pneumatik. Penilaian dengan menggunakan kotak simulasi.
2. Program hasil rancangan dipindahkan ke dalam PLC dengan benar. Penilaian dengan menggunakan PLC.

Sistem akan dikirim ke pelanggan dengan segera setelah selesai. Anda tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaikinya lagi.

## LEMBAR PENILAIAN 1

### SOAL 1: Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 1

No / Nama Peserta : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Waktu aktual : \_\_\_\_\_

Waktu minimum : peserta tercepat ( \_\_\_\_\_ menit )

Waktu maksimum : 180 menit

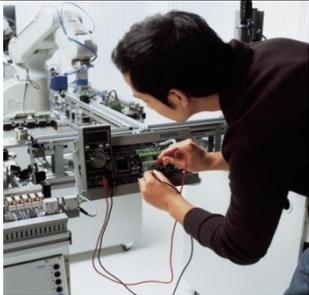
#### 1. Fungsi Station Diuji dengan Kotak Simulasi

Uraian		Penilaian	Nilai maksimum
<p>Fungsi station diuji dengan kotak simulasi</p> 			
<p>Persiapan : hubungkan terminal I/O dengan kotak simulasi</p>			
<b>Connector I/O Terminal (OUT)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Connector I/O Terminal (IN)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Total dengan kotak simulasi</b>			-

## 2. Fungsi Mesin Diuji dengan PLC (Termasuk HMI)

Uraian	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan PLC 		
Persiapan: sambung PLC ke terminal I/O, start PLC, Switch key pada posisi AUTO, suplay udara open, swivel arm berada di antara sensor		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
<b>Total</b>		

## 3. Professional Practice

Deskripsi	Penilaian	Nilai maksimum
	Daftar <i>Professional Practice</i> yang akan diperiksa sebagai <i>sample</i> .	
PP item no.	Tidak terpenuhi	
*		
*		
*		
<b>Nilai Professional Practice</b>		

#### 4. Waktu

Waktu	Penilaian	Nilai maksimum
Nilai waktu = $(\text{waktu maks.} - \text{waktu aktual}) \times \text{nilai maks.} / (\text{waktu maks} - \text{waktu min})$		
<b>Total</b>		

#### 5. Nilai Total

Nilai Total	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi		-
Fungsi station diuji dengan PLC (termasuk HMI)		-
Professional practice		-
Waktu		-
<b>Total</b>		-

## **SOAL 2 : Troubleshooting MPS 1**

Waktu min. : peserta tercepat  
Waktu maks. : 60 menit  
Waktu mulai : tanda dari juri  
Waktu selesai : tanda dari peserta atau tanda dari juri

### **Skenario**

Tugas anda adalah memperbaiki *station* yang komponennya rusak, sehingga Station dapat berfungsi dengan baik.

### **Tugas :**

Lepas dan ganti komponen yang rusak agar Station dapat berfungsi seperti semula.

Tugas anda dikatakan selesai jika:

1. Komponen yang rusak telah dilepas dan diganti dengan yang baik serta terpasang pada station MPS 1. Penilaian dengan menggunakan kotak simulasi.
2. Mesin berfungsi sesuai perintah kerja. Penilaian dengan menggunakan PLC.

Sistem akan dikirim ke pelanggan dengan segera setelah selesai diperbaiki. Anda tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaikinya lagi.

## LEMBAR PENILAIAN 2

### SOAL 2 : Troubleshooting Station MPS 1

No / Nama Peserta : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 Waktu aktual : \_\_\_\_\_  
 Waktu minimum : peserta tercepat ( \_\_\_\_\_ menit )  
 Waktu maksimum : 60 menit

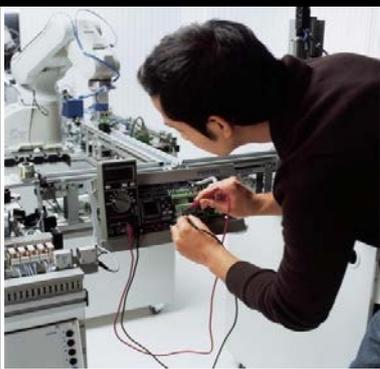
#### 1. Fungsi Station Diuji dengan Kotak Simulasi

Uraian		Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi 			
Persiapan : hubungkan terminal I/O dengan kotak simulasi			
<b>Connector I/O Terminal (OUT)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Connector I/O Terminal (IN)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Total dengan kotak simulasi</b>			

## 2. Fungsi Mesin Diuji dengan PLC (Termasuk HMI)

Uraian	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan PLC 		
Persiapan: sambung PLC ke terminal I/O, start PLC, Switch key pada posisi AUTO, suplay udara open, swivle arm berada di antara sensor		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
<b>Total</b>		

## 3. Professional Practice

	Deskripsi	Penilaian	Nilai maksimum
		Daftar <i>Professional Practice</i> yang akan diperiksa sebagai <i>sample</i> .	
PP item no.	Tidak terpenuhi		
*			
*			
*			
<b>Nilai Professional Practice</b>			

#### 4. Waktu

Waktu	Penilaian	Nilai maksimum
Nilai waktu = $(\text{waktu maks.} - \text{waktu aktual}) \times \text{nilai maks.} / (\text{waktu maks} - \text{waktu min})$		
<b>Total</b>		

#### 5. Nilai Total

Nilai Total	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi		-
Fungsi station diuji dengan PLC (termasuk HMI)		-
Professional practice		-
Waktu		-
<b>Total</b>		-

### **SOAL 3 : Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 2**

Waktu min. : peserta tercepat

Waktu maks. : 180 menit

Waktu mulai : tanda dari juri

Waktu selesai : tanda dari peserta atau tanda dari juri

#### **Skenario**

Tugas anda adalah merakit *station* yang komponennya belum terpasang. *Station* akan dijual ke pelanggan untuk digunakan dalam proses produksi.

#### **Tugas :**

Rakit komponen yang belum terpasang, sambung kelistrikan dan saluran udara *pada station*, diagram kelistrikan dan pneumatik yang telah tersedia.

Rancang programnya untuk membantu pelanggan yang bertugas di *station* tersebut.

Tugas anda dikatakan selesai jika:

1. Komponen telah terakit semuanya pada *station*, termasuk sambungan kelistrikan dan pneumatik. Penilaian dengan menggunakan kotak simulasi.
2. Program hasil rancangan dipindahkan ke dalam PLC dengan benar. Penilaian dengan menggunakan PLC.

Sistem akan dikirim ke pelanggan dengan segera setelah selesai. Anda tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaikinya lagi.

### LEMBAR PENILAIAN 3

#### SOAL 3: Perakitan, Pemrograman dan Komisioning MPS 2

No / Nama Peserta : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Waktu aktual : \_\_\_\_\_

Waktu minimum : peserta tercepat ( \_\_\_\_\_ menit )

Waktu maksimum : 180 menit

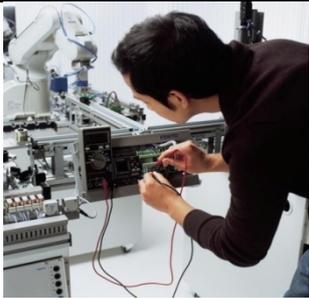
#### 1. Fungsi Station Diuji dengan Kotak Simulasi

Uraian		Penilaian	Nilai maksimum
<p>Fungsi station diuji dengan kotak simulasi</p> 			
<p>Persiapan : hubungkan terminal I/O dengan kotak simulasi</p>			
<b>Connector I/O Terminal (OUT)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Connector I/O Terminal (IN)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Total dengan kotak simulasi</b>			-

## 2. Fungsi Mesin Diuji dengan PLC

Uraian	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan PLC 		
Persiapan: sambung PLC ke terminal I/O, start PLC, Switch key pada posisi AUTO, suplay udara open, 31wivel arm berada di antara sensor		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
<b>Total</b>		-

## 3. Professional Practice

Deskripsi	Penilaian	Nilai maksimum
	Daftar <i>Professional Practice</i> yang akan diperiksa sebagai <i>sample</i> .	
PP item no.	Tidak terpenuhi	
*		
*		
*		
<b>Nilai Professional Practice</b>		

#### 4. Waktu

Waktu	Penilaian	Nilai maksimum
Nilai waktu = $(\text{waktu maks.} - \text{waktu aktual}) \times \text{nilai maks.} / (\text{waktu maks} - \text{waktu min})$		
<b>Total</b>		

#### 5. Nilai Total

Nilai Total	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi		-
Fungsi station diuji dengan PLC (termasuk HMI)		-
Professional practice		-
Waktu		-
<b>Total</b>		-

#### **SOAL 4 : Troubleshooting MPS 2**

Waktu min. : peserta tercepat  
Waktu maks. : 60 menit  
Waktu mulai : tanda dari juri  
Waktu selesai : tanda dari peserta atau tanda dari juri

#### **Skenario**

Tugas anda adalah memperbaiki *station* yang komponennya rusak, sehingga Station dapat berfungsi dengan baik.

#### **Tugas :**

Lepas dan ganti komponen yang rusak agar Station dapat berfungsi seperti semula.

Tugas anda dikatakan selesai jika:

1. Komponen yang rusak telah dilepas dan diganti dengan yang baik serta terpasang pada station MPS 2. Penilaian dengan menggunakan kotak simulasi.
2. Mesin berfungsi sesuai perintah kerja. Penilaian dengan menggunakan PLC. Sistem akan dikirim ke pelanggan dengan segera setelah selesai diperbaiki. Anda tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaikinya lagi.

## LEMBAR PENILAIAN 4

### SOAL 4 : Troubleshooting Station MPS 2

No / Nama Peserta : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Waktu aktual : \_\_\_\_\_

Waktu minimum : peserta tercepat ( \_\_\_\_\_ menit )

Waktu maksimum : 60 menit

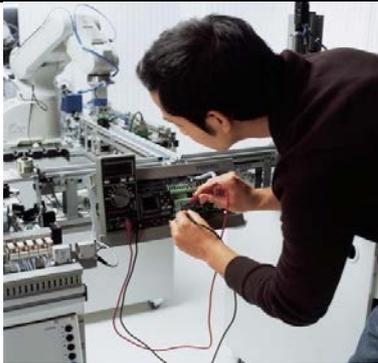
#### 1. Fungsi station diuji dengan kotak simulasi

Uraian		Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi 			
Persiapan : hubungkan terminal I/O dengan kotak simulasi			
<b>Connector I/O Terminal (OUT)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Connector I/O Terminal (IN)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Total dengan kotak simulasi</b>			

## 2. Fungsi mesin diuji dengan PLC

Uraian	Penilaian	Nilai maksimum
<p>Fungsi station diuji dengan PLC</p> 		
<p>Persiapan: sambung PLC ke terminal I/O, start PLC, Switch key pada posisi AUTO, suplay udara open, swivle arm berada di antara sensor</p>		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
<b>Total</b>		

## 3. Professional practice

Deskripsi	Penilaian	Nilai maksimum
	<p>Daftar <i>Professional Practice</i> yang akan diperiksa sebagai <i>sample</i>.</p>	
PP item no.	Tidak terpenuhi	
*		
*		
*		
<b>Nilai Professional Practice</b>		

#### 4. Waktu

Waktu	Penilaian	Nilai maksimum
Nilai waktu = $(\text{waktu maks.} - \text{waktu aktual}) \times \text{nilai maks.} / (\text{waktu maks} - \text{waktu min})$		
<b>Total</b>		

#### 5. Nilai Total

Nilai Total	Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi		-
Fungsi station diuji dengan PLC (termasuk HMI)		-
Professional practice		-
Waktu		-
<b>Total</b>		-

## **SOAL 5 : Pemrograman dan Komisioning Gabungan MPS 1 Dan MPS 2**

Waktu min. : peserta tercepat  
Waktu maks. : 90 menit  
Waktu mulai : tanda dari juri  
Waktu selesai : tanda dari peserta atau tanda dari juri

### **Skenario**

Tugas anda adalah memprogram dua *station* yang komponennya telah terpasang pada stasion tersebut. *Station* tersebut akan dijual ke pelanggan untuk digunakan dalam proses produksi.

### **Tugas :**

Buat program pada kedua station tersebut dan uji station sesuai perintah di lembar penilaian.

Tugas anda dikatakan selesai jika:

1. Komponen telah terakit semuanya pada station, termasuk sambungan kelistrikan dan pneumatik. Penilaian dengan menggunakan kotak simulasi.
2. Program hasil rancangan dipindahkan ke dalam PLC dengan benar. Penilaian dengan menggunakan PLC.

Sistem akan dikirim ke pelanggan dengan segera setelah selesai. Anda tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaikinya lagi.

## LEMBAR PENILAIAN 5

### SOAL 5: Pemrograman dan Komisioning Gabungan MPS 1 dan MPS 2

No / Nama Peserta : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Waktu aktual : \_\_\_\_\_

Waktu minimum : peserta tercepat ( \_\_\_\_\_ menit )

Waktu maksimum : 90 menit

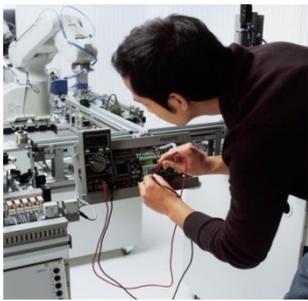
#### 1. Fungsi station diuji dengan kotak simulasi

Uraian		Penilaian	Nilai maksimum
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi 			
Persiapan : hubungkan terminal I/O dengan kotak simulasi			
<b>Connector I/O Terminal (OUT)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Connector I/O Terminal (IN)</b>	<b>Comment signal 1 indicates</b>		
<b>Total dengan kotak simulasi</b>			-

## 2. Fungsi Mesin Diuji dengan PLC (termasuk HMI)

Uraian	Penilaian	Nilai maksimum
<p><i>Fungsi station diuji dengan PLC</i></p> 		
<p>Persiapan: sambung PLC ke terminal I/O, start PLC, Switch key pada posisi AUTO, suplay udara open, 39wivel arm berada di antara sensor</p>		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
➤		
<b>Total</b>		

## 3. Professional Practice

Deskripsi	Penilaian	Nilai maksimum
<p><b>Professional practice</b></p> 	<p>Daftar <i>Professional Practice</i> yang akan diperiksa sebagai <i>sample</i>.</p>	
PP item no.	Tidak terpenuhi	
*		
*		
*		
<b>Nilai Professional Practice</b>		

#### 4. Waktu

<b>Waktu</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Nilai maksimum</b>
Nilai waktu = $(\text{waktu maks.} - \text{waktu aktual}) \times \text{nilai maks.} / (\text{waktu maks} - \text{waktu min})$		
<b><u>Total</u></b>		

#### 5. Nilai Total

<b>Nilai Total</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Nilai maksimum</b>
Fungsi station diuji dengan kotak simulasi		
Fungsi station diuji dengan PLC (termasuk HMI)		
Professional practice		
Waktu		
<b><u>Total</u></b>		



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

THE MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE  
DIRECTORATE GENERAL OF PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION  
DIRECTORATE OF TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION

Kemdikbud Gedung E, Lt. 12 - 13, Jl. Jend. Sudirman,  
Senayan - Jakarta 10270  
Tlp. (021) 5725469 Fax. (021) 5725469

E-mail | [pesertadidiksmk@kemdikbud.go.id](mailto:pesertadidiksmk@kemdikbud.go.id)  
Website | [psmk.kemdikbud.go.id/pesertadidik](http://psmk.kemdikbud.go.id/pesertadidik)