



PUSAT PRESTASI NASIONAL  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



# PANDUAN TEKNIS PELAKSANAAN LKS SMK TINGKAT NASIONAL XXVIII TAHUN 2020

## Robotika *Mobile Robotics*



## KATA PENGANTAR

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

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

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

Sehubungan dengan hal tersebut, Pusat Prestasi Nasional, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan ikut mendukung pengembangan kualitas SMK dalam mengikuti

perkembangan IPTEK dan memenuhi Visi Indonesia 2045. LKS Tingkat Nasional Tahun 2020 adalah salah satu kegiatan untuk mendorong semangat berprestasi peserta didik SMK yang diadakan setiap tahun dan sebagai upaya mempromosikan lulusan SMK kepada dunia usaha/dunia industri serta pemangku kepentingan lainnya.

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

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

Plt. Kepala Pusat Prestasi Nasional



Asep Sukmayadi, S.IP., M.Si

NIP. 197206062006041001

## Daftar Isi

	Halaman
Cover luar .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
A. Pendahuluan .....	1
A.1. Nama dan Deskripsi Bidang Lomba.....	1
A.1.1 Nama Bidang Lomba.....	1
A.1.2. Deskripsi Bidang Lomba.....	1
A.1.3. Isi Deskripsi Teknis .....	2
Jumlah peserta untuk tiap tim .....	3
Relevansi dan Signifikansi Dokumen .....	3
A.2. Dokumen Terkait.....	3
B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA.....	4
B.1 Ketentuan Umum.....	4
B.2 Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK.....	4
C. SISTEM PENILAIAN .....	11
C.1 Petunjuk Umum.....	11
C.1.1. Skema Penilaian .....	11
D. TEST PROJECT .....	11
D.1 Petunjuk Umum.....	11
D.1.1. Kriteria Toleransi Pengukuran: .....	12
D.2. Kriteria Penilaian:.....	12
D.2.1. Persyaratan Proyek Uji:.....	12
D.3 Sub Kriteria .....	12
Penilaian mengadopsi sistem di Worldskills Competition (WSC) dilakukan dengan dua cara yakni Judgement (J) dan Measurement (M).....	12
Selengkapnya lihat di skema penilaian. ....	12
D.4 Aspek.....	12
D.5. Penilaian .....	13
D.5.1. Penilaian Subyektif.....	13
D.6. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif .....	13

D.7. Keseluruhan Asesmen .....	14
D.8. Prosedur Asesment .....	14
E. ALAT .....	14
E.1. Ketentuan Umum .....	14
E.1.1. Daftar Sarana Prasarana .....	14
E.1.2. Daftar Alat para Peserta: .....	15
E.1.3. Alat dan bahan yang dilarang digunakan: .....	16
F. BAHAN .....	16
F.1. Bahan dan Perakitan .....	16
G. Bahan Penunjang .....	18
H. LAYOUT DAN BAHAN LAYOUT .....	18
I. JADWAL BIDANG LOMBA .....	22
J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA .....	26
J.1. Kebutuhan Juri untuk Menilai .....	26
J.2. Kebutuhan Perlombaan .....	26
K. REKOMENDASI JURI .....	26
Nama dan Deskripsi Kompetensi .....	32
Ruang Lingkup Kompetensi .....	32
Perlengkapan .....	33
Sistem Perlombaan .....	37
Arena Lomba .....	38
Objek dan Aksesoris Lomba .....	38
Skema penilaian .....	41
<i>Retry</i> .....	43
<i>Penalty</i> dan Diskualifikasi .....	43
Perubahan dan Pengembangan .....	43
Proyek Uji .....	44



## A. Pendahuluan

### A.1. Nama dan Deskripsi Bidang Lomba

#### A.1.1 Nama Bidang Lomba

Mobile Robotics

#### A.1.2. Deskripsi Bidang Lomba

Peraturan bidang lomba *mobile robotics* terinspirasi dari aplikasi robot di dunia industri sebagai alat *transporter* barang dari satu *station* ke *station* yang lain sesuai dengan order, misalnya pada sebuah *warehouse*. Posisi barang atau layout pada sebuah industry bisa bervariasi dan robot harus cerdas untuk mengenali atau bergerak secara *autonomous* melakukan pengiriman barang sesuai pesanan. Namun *test-project* ini masih belum sepenuhnya mampu mensimulasikan keadaan seperti pada sebuah industry. Kondisi yang tidak ada yaitu: sensor-sensor yang ditanamkan pada lantai, system posisi robot yang ditanamkan pada plafon langit-langit area kerja, lalu lintas manusia pada lorong-lorong pabrik, robot-robot lain yang melintas pada lorong-lorong pabrik, lampu sinyal persimpangan lorong-lorong pabrik, komponen truk sesungguhnya pada pabrik. Begitu banyaknya barang-barang, peralatan, dan perlengkapan dalam sebuah pabrik maka resiko keselamatan kerja juga akan meningkat. Pekerja diharuskan memakai berbagai macam perlengkapan keselamatan kerja, contohnya sepatu, helm, baju, sarung tangan yang kesemuanya itu bisa jadi ada *human error*. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan teknologi robotika ini, resiko bagi pekerja akan menjadi minimal.

Perlombaan ini mengharuskan setiap tim akan memprogram sebuah *platform* robot, Robot buatan sendiri dengan kontroler utama dari MyRIO LabView. Robot akan di program agar dapat menyelesaikan tugas yang diberikan.

Beberapa tugas yang akan dilombakan antara lain:

1. Memahami fungsi fungsi dari komponen robot yang digunakan.
2. Mampu memprogram robot pada gerakan dasar (maju, mundur, berputar dan serong).

3. Mampu memprogram robot untuk melakukan pengenalan objek dan mengantarkan objek dari satu tempat ke tempat lainnya.

Beberapa hal keselamatan ketika perlombaan yang tetap harus diperhatikan oleh masing-masing peserta adalah meskipun robot ini *autonomous*, bukan berarti robot tersebut akan selalu mengikuti pergerakan apapun yang diinginkan. Kadang kala robot mengalami *error* sehingga pergerakan maupun kecepatan robot menjadi tidak terkendali, oleh karena itu masing-masing robot harus dilengkapi dengan *emergency button* yang akan memutus *power* secara langsung, maupun peserta tidak diperbolehkan memasuki arena perlombaan ketika robot berjalan / running test. Untuk itu, peserta harus mempunyai sikap cekatan, teliti, disiplin, dan tanggung jawab.

Pada LKS tahun ini, lomba akan dilaksanakan secara daring (online teleconference) tetapi tetap akan melakukan lomba dari masing masing lokasi/provinsi dengan penggunaan video conference.

### A.1.3. Isi Deskripsi Teknis

Panitia lokal (Provinisi) wajib menyediakan fasilitas sebagai berikut:

1. Ruang / lokasi lomba (indoor) dengan penerangan yang cukup dan memadai untuk kebutuhan kamera CCTV.
2. Menyediakan lapangan robot dan fasilitas pendukungnya dengan dimensi 2.000 x 2000 x 800 mm (PxLxT) berwarna putih. (detail lapangan robot akan diinformasikan lebih lanjut).
3. Menyediakan 3 titik CCTV dengan spesifikasi berikut:
  - a. Camera 1 dengan type fix camera untuk menyorot ke area meja peserta untuk memantau aktifitas peserta.
  - b. Camera 2 dengan type PTZ (Pan Tilt Zoom) yang bias digerakkan >200° untuk menyorot aktifitas seluruh ruangan termasuk penonton.
  - c. Camera 3 dengan type fix camera yang dipasang di atas lapangan robot untuk menampilkan secara realtime saat dilakukan proses penjurian.
  - d. Seluruh CCTV terhubung ke 1 laptop/computer yang terhubung dengan teleconference sehingga panitia dapat memantau dengan realtime aktifitas dari seluruh peserta.



4. Memastikan koneksi internet yang lancar minimal 30Mbps. Jika terjadi masalah pada koneksi internet, maka akan menjadi risiko dari masing masing peserta karena panitia tidak dapat melakukan penilaian dengan baik.
5. Panitia memastikan suplai listrik dapat terjaga dengan baik sehingga aktifitas lomba dan penilaian dapat berjalan dengan lancar.
6. Tidak diperkenankan adanya pertandingan susulan dikarenakan karena adanya permasalahan teknis di lokasi masing masing.

### **Jumlah peserta untuk tiap tim**

Peserta tim terdiri atas 2 siswa SMK dari sekolah yang sama, sebagai wakil dari provinsi, setiap provinsi hanya boleh mengirimkan 1 tim. Peserta wajib mengetahui tentang pemrograman dengan LabVIEW, *digital logic*, *microcontroller*, *design circuit*, dan *mechanical assembly*.

### **Relevansi dan Signifikansi Dokumen**

Seluruh tim harus memahami bidang lomba mobile robotics yang melingkupi teori peralatan, pemrograman robotic dan strategi penerapan pergerakan robot sesuai dengan tugas yang diberikan. Seluruh peserta harus mampu mengoperasikan software LabView dan melakukan troubleshooting pada robot masing masing.

### **A.2. 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 alat
  - d. Form kebutuhan bahan

## B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA

### B.1 Ketentuan Umum

Standar kompetensi umum pada bidang lomba ini terbagi atas 2 yaitu pemrograman dan robotic assembling. Setiap peserta harus mampu mengatur strategi pencapaian tugas pada lapangan robot serta mengejar batas waktu pemrograman yang telah ditentukan oleh juri. Setiap tahap tugas pada soal yang diberlakukan memiliki bobot masing masing, dan untuk tim yang robotnya tercepat dan mampu menyelesaikan tugas dengan baik, maka akan mendapatkan tambahan point. Hal ini sesuai dengan standar internasional yang mengacu pada WorldSkill.

### B.2 Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

SECTION		RELATIVE IMPORTANCE (%)
1	Organisasi kerja dan pengaturan	10
	Peserta perlu mengetahui dan memahami: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peraturan dan penerapan kerja yang aman pada umumnya dan kaitannya dengan manufacture</li> <li>• Tujuan, penggunaan, perawatan dan pemeliharaan semua peralatan dan bahan, beserta keselamatannya</li> <li>• Peraturan lingkungan dan keselamatan dan penerapannya terhadap pekerjaan rumah tangga di lingkungan kerja</li> <li>• Aturan kerja tim dan penerapannya</li> <li>• Keterampilan individu, kekuatan dan kebutuhan yang berhubungan dengan peran, tanggung jawab dan tugas lain secara individu dan bersama</li> <li>• Parameter kegiatan yang perlu dijadwalkan</li> </ul>	
	Seseorang harus mampu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan dan memelihara area kerja yang aman, rapi dan efisien</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan diri untuk tugas yang diterima, termasuk kaitannya dengan kesehatan dan keamanan</li> <li>• Menjadwalkan kerja untuk memaksimalkan efisiensi dan meminimalkan gangguan</li> <li>• Memperhatikan aturan dan peraturan yang berlaku bagi teknisi robotika atau teknik</li> <li>• Memilih dan menggunakan semua peralatan dan bahan dengan aman dan sesuai dengan instruksi manufaktur</li> <li>• Menerapkan atau menaikkan standar kesehatan dan keselamatan yang berlaku untuk lingkungan, peralatan dan bahan</li> <li>• Mengembalikan area kerja ke situasi dan kondisi yang sesuai</li> <li>• Berkontribusi untuk kinerja tim secara luas dan secara khusus</li> <li>• Memberi dan menerima umpan balik dan dukungan</li> </ul>	
2	Komunikasi dan keterampilan interpersonal	10
	<p>Sesorang perlu mengetahui dan memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan dari dokumentasi dan publikasi berbasis kertas dan elektronik</li> <li>• Bahasa teknis terkait dengan keterampilan dan teknologi</li> <li>• Standar yang diperlukan untuk pelaporan rutin secara lisan, tertulis dan melalui elektronik</li> <li>• Standar yang diperlukan untuk berkomunikasi dengan klien, anggota tim dan lain-lain</li> <li>• Tujuan dan teknik untuk memelihara dan menyajikan laporan, termasuk laporan keuangan</li> </ul>	
	<p>Seorang individu harus mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca, menafsirkan dan mengambil data teknis dan petunjuk dari dokumentasi dalam format yang tersedia</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan penelitian untuk memecahkan masalah dan melanjutkan pengembangan profesional</li> <li>• Berkomunikasi dengan cara lisan, tertulis dan elektronik untuk memastikan kejelasan, efektivitas dan efisiensi</li> <li>• Menggunakan berbagai standar teknologi komunikasi</li> <li>• Mendiskusikan aturan teknis yang kompleks dan penerapannya dengan yang lain</li> <li>• Menjelaskan aturan teknis yang kompleks dan penerapannya kepada non-ahli</li> <li>• Memberikan laporan lengkap dan menanggapi isu-isu dan pertanyaan yang timbul</li> <li>• Menanggapi kebutuhan klien secara tatap muka langsung dan tidak langsung</li> <li>• Mengatur untuk mengumpulkan informasi dan mempersiapkan dokumentasi yang diperlukan oleh klien</li> <li>• Melaporkan secara lengkap dan menanggapi isu-isu dan pertanyaan yang muncul</li> </ul>	
3	Desain	10
	<p>Seorang perlu mengetahui dan memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aturan dan penerapan desain project</li> <li>• Sifat dan format dari spesifikasi project</li> <li>• Dasar dimana item yang diproduksi akan dinilai</li> <li>• Parameter Desain dapat meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pilihan penilaian</li> <li>b. Pemilihan komponen, bahan dan proses kerja</li> <li>c. Pengembangan Prototype</li> <li>d. Pembuatan</li> <li>e. Pemasangan</li> <li>f. Perbaikan</li> <li>g. Pelaksanaan</li> </ul> </li> <li>• Prinsip dan aplikasi untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merancang, merakit dan menjalankan sistem <i>mobile robotic</i></li> </ul> </li> </ul>	

<p>b. Komponen dan fungsi sistem listrik dan elektronik</p> <p>c. Komponen dan aplikasi add-ons</p> <p>d. Komponen dan aplikasi sistem <i>mobile robotic</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar/basis dan aplikasi desain dan perakitan sistem mekanik, listrik dan elektronik, standar dan dokumentasi mereka</li> <li>• Dasar/basis dan metode untuk organisasi kerja, kontrol dan manajemen dalam kaitannya dengan produk</li> </ul> <p>Seorang individu harus mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis laporan singkat atau perincian untuk mengidentifikasi karakteristik kinerja yang diperlukan pada <i>mobile robotic</i></li> <li>• Mengidentifikasi dan mengatasi daerah yang tidak pasti dalam laporan singkat atau spesifikasi</li> <li>• Mengidentifikasi karakteristik lingkungan di mana <i>mobile robotic</i> dioperasikan</li> <li>• Mengidentifikasi persyaratan perangkat keras yang digunakan untuk mendukung kinerja <i>mobile robotic</i></li> <li>• Menghasilkan desain untuk pembuatan item aktif dalam rentang waktu yang diberikan</li> <li>• Menghasilkan desain untuk sistem kontrol tele-operasi independen dari unit utama</li> <li>• Mengembangkan strategi untuk menyelesaikan tugas <i>mobile robotic</i> termasuk navigasi dan orientasi</li> <li>• Menghasilkan solusi inovatif untuk merancang tantangan</li> <li>• Mengidentifikasi dan menilai pilihan untuk memilih, membeli dan membuat material, komponen dan peralatan</li> <li>• Merekam keputusan berdasarkan asas bisnis dan faktor-faktor penting lainnya seperti kesehatan dan keselamatan</li> <li>• Mempersiapkan dokumentasi untuk manajemen kerja dan kontrol</li> </ul>	
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melengkapi tahap desain dalam batasan tujuan, biaya dan waktu yang ditentukan.</li> </ul>	
4	Pembuatan, pemasangan/perakitan dan pemasangan kabel	10
	<p>Seorang individu perlu mengetahui dan memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asas/Basis dasar mekanik, listrik dan teknisi/insinyur elektronik</li> <li>• Aturan dasar pemasangan dan perakitan</li> <li>• Aturan dasardan praktek produksi dan operasi yang aman</li> </ul>	
	<p>Seorang individu harus mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang bagian rangka dari <i>mobile robotic</i></li> <li>• Mengintegrasikan bagian struktural dan mekanik dari <i>mobile robotic</i></li> <li>• Mengintegrasikan sirkuit kontrol elektronik</li> <li>• Memasang, mempersiapkan dan membuat semua pengaturan/penyetelan yang terkait dengan perangkat lunak dan fisik yang diperlukan untuk penggunaan yang efektif</li> <li>• Memasang, mempersiapkan dan membuat semua pengaturan/penyetelan yang dibutuhkan pada sistem mekanik, listrik dan sensor</li> <li>• Memasang, mempersiapkan dan membuat semua pengaturan/penyetelan penting yang diperlukan untuk tele-operasi efektif pada <i>mobile robotic</i></li> <li>• Mengintegrasikan sensor untuk mengontrol tugas yang diperlukan</li> </ul>	
5	Pemrograman, Pengujian dan Pengaturan	10
	<p>Seorang individu perlu mengetahui dan memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software kontrol manufacture</li> <li>• Bagaimana memprogram menggunakan software industri berstandar</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana program software berkaitan dengan kinerja mesin dan sistem</li> <li>• Aturan dasar dan aplikasi komunikasi wireless</li> <li>• Navigasi robot dengan orientasi dan pemetaan</li> <li>• Integrasi sensor</li> <li>• Teknik analisa untuk mencari kesalahan</li> <li>• Teknik dan pilihan untuk membuat penyesuaian dan perbaikan</li> <li>• Strategi untuk pemecahan masalah</li> <li>• Aturan dasar dan teknik untuk menghasilkan solusi yang kreatif dan inovatif</li> </ul>	
<p>Seorang individu harus mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memvisualisasikan proses dan operasi menggunakan software</li> <li>• Menggunakan produsen yang disediakan software kontrol untuk menegaskan kontrol otonom efektif atas produsen disediakan sistem manajemen objek</li> <li>• Menggunakan perangkat lunak pemrograman berstandar industri untuk menegaskan kontrol otonom efektif pada gerakan robot</li> <li>• Menggunakan tele-operasi untuk menegaskan kontrol efektif pada sistem</li> <li>• Menerapkan metodologi pemrograman pada sistem kontrol</li> <li>• Menegaskan gerakan robot dengan menerapkan orientasi dan kemampuan pemetaan</li> <li>• Menerapkan strategi navigasi</li> <li>• Menginstal dan membuat pengaturan fisik pada sensor</li> <li>• Menginstal kamera pada robot dan membuat pengaturan yang sesuai</li> <li>• Menguji coba aplikasi individu dan fungsionalitas penuh</li> <li>• Mencari kesalahan dokumen menggunakan teknik analisis yang tepat</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendemonstrasikan pengetahuan IT dasar</li> <li>• Memperbaiki atau merubah komponen secara efisien</li> </ul>	
6	Review kinerja dan pelaksanaan	40
	<p>Seorang individu perlu mengetahui dan memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria dan metode untuk menguji peralatan dan sistem</li> <li>• Kriteria dan metode untuk menjalankan pengujian</li> <li>• Ruang lingkup dan batasan teknologi dan metode yang digunakan</li> <li>• Strategi untuk berpikir kreatif dan menghasilkan inovasi</li> <li>• Kemungkinan dan pilihan untuk memberi tambahan dan perubahan dasar</li> </ul>	
	<p>Seorang individu harus mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguji masing-masing bagian dari <i>mobile robot</i> terhadap kriteria operasi yang disetujui</li> <li>• Menguji kinerja keseluruhan <i>mobile robot</i> terhadap kriteria operasi yang disetujui</li> <li>• Mengoptimalkan operasi dari setiap bagian dari sistem, dan sistem seluruhnya, melalui analisis, pemecahan masalah dan perbaikan</li> <li>• Melakukan tes akhir run untuk melaksanakan sistem</li> <li>• Meninjau setiap bagian dari proses desain, pembuatan dan perakitan, dan operasi, terhadap kriteria yang ditetapkan, termasuk akurasi, konsistensi, waktu dan biaya</li> <li>• Memastikan bahwa semua aspek dari tahap desain memenuhi standar industri yang dibutuhkan</li> <li>• Finalisasi dan menyajikan portofolio untuk klien, portofolio yang mencakup semua dokumentasi penting yang diperlukan dalam transaksi bisnis</li> <li>• Menyajikan <i>mobile robot</i> dan portofolio untuk klien dan menanggapi pertanyaan</li> </ul>	
	Total	100



## C. SISTEM PENILAIAN

### C.1 Petunjuk Umum

Penilaian diatur dalam strategi penilaian LKS. Strategi menetapkan prinsip dan teknik dimana penilaian dan penandaan yang sesuai. Instrumen penilaian utama yang digunakan oleh LKS yaitu skema penandaan (*Marking Scheme*), Projek Uji (*Test Project*), dan system informasi persaingan (CIS). Penilaian pada LKS terdapat dua tipe yaitu: pengukuran (*measurement*) dan penilaian (*judgement*). Dalam kedua jenis tipe tersebut, tolok ukur untuk menilai setiap aspek sangat penting untuk menjamin suatu kualitas.

Skema penandaan harus mengikuti dalam spesifikasi standart. Test project adalah cara penilaian dan juga harus mengikuti spesifikasi standar. Dengan CIS memungkinkan *marking scheme* yang tepat dan akurat.

#### C.1.1. Skema Penilaian

Penilaian mengadopsi sistem di Worldskills Competition (WSC) dilakukan dengan dua cara yakni Judgement (J) dan Measurement (M). Judgement dilakukan dengan cara Juri sebanyak 3 orang melakukan pengamatan di lapangan melalui video conference serta melakukan penilaian berkas yang diunggah oleh peserta. 3 orang Juri memberikan nilai 0-3 (0=sangat buruk; 1=cukup; 2=baik; 3=sangat baik). Seandainya diantara para Juri ada perbedaan 2 angka, maka Juri yang berbeda menyampaikan pendapatnya. Setelah itu dilakukan lagi penilaian sampai tidak ada perbedaan nilai sampai 2. Measurement dilakukan dengan pengukuran di lapangan. Hasilnya adalah Ya (1) atau Tidak Sama Sekali (0). Seandainya pengamatan Live dari CCTV terganggu oleh ketidakjelasan bisa jadi karena koneksi terputus, listrik padam dan lain-lain, maka Nilai Judgement bisa menjadi 0 (nol). Oleh karena itu tanggung jawab Panitia Lokal di Propinsi untuk menjaga proses keberlangsungan pengamatan melalui CCTV.

## D. TEST PROJECT

### D.1 Petunjuk Umum

Pada bagian ini, menjelaskan peran dari skema penilaian. Para juri akan menilai pekerjaan sebagaimana yang ditunjukkan melalui proyek uji, serta prosedur dan persyaratan untuk menilai. Skema penilaian adalah bagian penting dari LKS, yang

menghubungkan penilaian dengan standart keterampilan dan dirancang untuk mengalokasikan nilai setiap aspek kinerja dalam spesifikasi standart. Dengan mencerminkan spesifikasi standart, skema penilaian menetapkan parameter pada proyek uji. Asesmen tergantung pada sifat keterampilan dan kebutuhan, pengembangan skema penilaian yang lebih rinci sebagai panduan untuk desain proyek uji. Bagian 2.2 menunjukkan bahwa sejauh mana skema penilaian dan proyek uji dapat sesuai dengan bobot yang diberikan spesifikasi standart.

#### **D.1.1. Kriteria Toleransi Pengukuran:**

Bilamana terdapat kesamaan penilaian, maka juri akan memutuskan pemenang dari waktu penyelesaian tugas robot di lapangan.

#### **D.2. Kriteria Penilaian:**

##### **D.2.1. Persyaratan Proyek Uji:**

Kriteria penilaian akan terbagi atas 6 penilaian, antara lain:

1. Organisasi Dan Manajemen Kerja (10)
2. Keterampilan Komunikasi Dan Intrapersonal (10)
3. Desain Robot (10)
4. Prototyping (10)
5. Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian (20)
6. Review Kinerja dan Pelaksanaan (40)

#### **D.3 Sub Kriteria**

Penilaian mengadopsi sistem di Worldskills Competition (WSC) dilakukan dengan dua cara yakni Judgement (J) dan Measurement (M).

Selengkapnya lihat di skema penilaian.

#### **D.4 Aspek**

Setiap aspek mendefinisikan secara detail item yang harus dinilai dan ditandai bersama dengan juri, atau instruksi untuk bagaimana nilai yang akan diberikan. Aspek dinilai dengan pengukuran (*measurement*) dan penilaian (*judgement*). Formulir penilaian mencantumkan secara detail bahwa bahwa setiap aspek yang akan dinilai oleh juri. Jumlah dari nilai yang dialokasikan untuk masing masing

aspek harus berada dalam rentang nilai yang ditentukan untuk bagian skills tersebut sesuai spesifikasi standar.

## D.5. Penilaian

Penilaian mengadopsi sistem di Worldskills Competition (WSC) dilakukan dengan dua cara yakni Judgement (J) dan Measurement (M). Judgement dilakukan dengan cara Juri sebanyak 3 orang melakukan pengamatan di lapangan. Seandainya dilaksanakan secara daring, maka dilakukan pengamatan melalui video atau berkas yang diunggah oleh peserta. 3 orang Juri memberikan nilai 0-3 (0=sangat buruk; 1=cukup; 2=baik; 3=sangat baik). Seandainya diantara para Juri ada perbedaan 2 angka, maka Juri yang berbeda menyampaikan pendapatnya. Setelah itu dilakukan lagi penilaian sampai tidak ada perbedaan nilai sampai 2. Measurement dilakukan dengan pengukuran di lapangan. Hasilnya adalah Ya (1) atau Tidak Sama Sekali (0). Seandainya pengamatan Live dari CCTV terganggu oleh ketidakjelasan bisa jadi karena koneksi terputus, listrik padam dan lain-lain, maka Nilai Judgement bisa menjadi 0 (nol). Oleh karena itu tanggung jawab Panitia Lokal di Propinsi untuk menjaga proses keberlangsungan pengamatan melalui CCTV.

### D.5.1. Penilaian Subyektif

Penilaian subyektif dilakukan sesuai form skema penilaian terlampir.

## D.6. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Subyektif*)	Obyektif*)	Total Akumulasi
1	A	<b>Organisasi dan Manajemen Kerja</b>	10	0	2 jam
2	B	<b>Keterampilan Komunikasi dan Intrapersonal</b>	8	2	1 jam
3	C	<b>Desain Robot</b>	7,5	2,5	2 jam
4	D	<b>Prototyping</b>	6,5	3,5	1 jam
5	E	<b>Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian</b>	0	20	2 jam
6	F	<b>Review Kinerja dan Pelaksanaan</b>	0	40	8 jam
			<b>32</b>	<b>68</b>	<b>16 jam</b>

\*) jumlah item yang dinilai

\*) jumlah item yang dinilai

### **D.7. Keseluruhan Asesmen**

Kriteria Evaluasi Kriteria Detail akan disertakan dalam deskripsi kriteria akhir yang diberikan kepada Peserta di Kompetisi.

- Berhasil menuju lokasi yang ditentukan dengan tepat;
- Berhasil menghindari halangan dan dapat menyelesaikan misi;
- Berhasil membawa target objek dengan benar;
- Berhasil mengantarkan target objek ke lokasi yang ditunjuk.

Waktu yang ditempuh akan menjadi faktor penilaian khususnya ketika robot berhasil menyelesaikan tugas dengan baik. Robot yang mengambil lebih sedikit waktu akan dianggap lebih efisien dan ditandai dengan point

### **D.8. Prosedur Asesment**

Peserta akan diberikan 2 proyek uji, bagian pertama adalah mengenahi “Memprogram, Menguji dan Penyesuaian” yang berisi dasar gerakan robot untuk menyelesaikan tugas utamanya. Pada bagian ke dua “Performance review” yaitu tugas utama robot yang terdiri dari 2 proyek uji, yang masing-masing akan ada 3 kali test run.

## **E. ALAT**

### **E.1. Ketentuan Umum**

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

Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba sebelum lomba dimulai (maksimal 2 jam).

#### **E.1.1. Daftar Sarana Prasarana**

Sarana dan prasarana yang perlu disiapkan oleh panitia secara garis besar meliputi:

1. Ruang indoor yang cukup untuk proses lomba.

2. Lapangan robot sesuai spesifikasi yang telah ditentukan oleh juri
3. Akses internet yang proper untuk mendukung jalannya video conference
4. CCTV untuk melakukan pemantauan dan perekaman proses lomba
5. Penerangan yang memadai agar dapat mendukung aktifitas peserta serta mendukung pencahayaan video conference.
6. Suplai listrik yang stabil sangat dibutuhkan untuk menghindari adanya putus koneksi teleconference saat melakukan perlombaan.
7. Item detail dapat dilihat di tabel bawah

### E.1.2. Daftar Alat para Peserta:

Alat yang dipersiapkan oleh peserta meliputi:

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Mobile Robot	Sebuah mobile robot berukuran $\pm 320$ mm $\times$ 320 mm	1	Set
2	myRIO Controller dan Motor Driver	myRIO-1900 Real-Time Embedded Evaluation Board	1	Pc
3	Mecanum Wheels	Diameter = 60mm	4	Pcs
4	DC Motors + Encoder	Merk Name = PG28 Torque = 15 Kgfc Pulse Per Rotation = 7 PPR Operating Voltage = 24V	4	Pcs
5	Infrared Sensors	Merk Name = Sharp GP2Y0A41SK0F Measurement Range = 4-30 cm Operating Voltage = 5V	7	Pcs
6	Line Sensors	Merk Name = TCRT5000 IR Infrared Line Sensor Measurement Range = $\sim 10$ mm Operating Voltage = 5V	4	Pcs
7	Lipo Battery	Merk Name = Red Lipo Battrey 2200mAh 3S	1	Pc
8	Laptop	Dengan WIFI dan Terinstall 1. LabVIEW myRIO Software Bundle 2019 (software LabVIEW yang dikhususkan untuk mengoperasikan myRIO)	1	Pc
9	USB Cable	Koneksi back up ke myRIO apabila WIFI tidak ada	1	Pc
10	Komponen cadangan	Disesuaikan dengan kebutuhan, seperti batery, sensor dll	1	Set
11	Kicking Device	Dibuat oleh peserta mengikuti desain panitia	1	Pc
12	Tools set	Disesuaikan dengan kebutuhan	1	Set
13	Flashdisk	Disesuaikan dengan kebutuhan	1	Set
14	Masker	Medic	1	Box
15	Face shield	Medic	6	Set
16	Hand Sanitizer	Medic	2	Bottle
17	Rubber Gloves	Medic	1	Box
18	Disinfectant	Termasuk penyemprot	1	Set

Bahan yang harus disiapkan oleh panitia lokal adalah sebagai berikut

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Meja Kerja Peserta	P x L x T (Standar)	2	pcs
2	Kursi Peserta (Area Lomba)	Spec Standar	2	pcs
3	Kursi Peserta (Area Tunggu)	Spec Standar	2	pcs
4	Electrical sockets	Minimum 6 Lubang	3	pcs
5	Printer warna		1	pc
6	Laptop	Terhubung ke CCTV	1	pc
7	White Board	Minimal 120 x 240 cm, standing	1	pc
8	Jam dinding digital	Tinggi 4 inch atau lebih	1	pc
9	Lampu sorot	dengan stand, 60W	2	set
10	Vaccum cleaner, lap (wiper) dsb		1	set
11	LCD Projector / HDMI TV	3000 Lumens	1	set
12	CCTV (Camera)	- Camera type Fix: 2 unit - Camera type PTZ: 1 unit	1	set
13	Internet Connection		1	pc
14	UPS	Back-up Power	1	set
15	Applikasi Zoom	Software	1	pc
16	Stopwatch		1	pc
17	Dispenser		1	Set
18	Paper cup		1	Set
19	Air Minum		5	Gallon
20	Kopi	1 Karton = 60 Sachet	2	Karton
21	Teh	1 Karton = 100 Sachet	1	Karton
22	Gula		2	Kg
23	Masker	Medic	1	Box
24	Face shield	Medic	3	Set
25	Thermo gun	Medic	1	Pc
26	Hand Sanitizer	Medic	2	Bottle
27	Rubber Gloves	Medic	1	Box
28	Disinfectant	Termasuk penyemprot	1	Set

### E.1.3. Alat dan bahan yang dilarang digunakan:

- Robot dengan platform selain myRio.
- Robot dengan ukuran yang melebihi ketentuan dimensi maksimum.
- Peralatan yang membahayakan keselamatan peserta dan lingkungan sekitar.

## F. BAHAN

### F.1. Bahan dan Perakitan

Daftar bahan yang harus disediakan panitia adalah sebagai berikut

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Arena Lomba	Ruangan indoor minimal 7 x 6 meter	1	Set
2	Divider lapangan dengan penguji	Dimensi: ketinggian 800mm Bahan : Multipleks 20mm Semua permukaan dilapisi melamin putih (Spesifikasi lebih detail lihat test project (Panitia Lokal))	1	Set
3	Objek kerja (Workpiece)	2 Tutup Botol Mineral yang dijadikan 1, dengan diameter 31mm, tinggi 24 mm, diberi warna merah	6	Set
4	Objek Kerja (Puck)	2 tutup botol galon yang dijadikan 1, dengan diameter 58mm dan tinggi 18mm, diberi warna hijau	1	Set
5	Objek Kerja (Stand Box)	Terbuat dari akrilik berwarna putih dengan dimensi 80 mm x 80 mm x 100 mm	6	Set
6	Objek Kerja (Drop Box)	Terbuat dari akrilik bening dengan dimensi 80 mm x 80 mm x 80 mm	6	Set
7	Obstacle	papan kayu yang diberi warna putih pada bagian samping dan warna hitam di bagian atas dengan dimensi 500 mm x 100mm x 20 mm	11	Set
8	Arena Lomba	Dimensi : 2000mm x 2000mm x 150mm Bahan : Multiplex dilapisi melamin putih Warna : Putih	1	Set
9	Double Tape	Transparant, Merk 3M	10	Pcs
10	White board Marker		1	Set
11	Post it	yellow pink green 1 per color	3	Set
12	Tape Holder		1	pc
13	transparent tape		2	Pcs
14	Isolasi kabel	Lebar 19 mm, warna hitam, merk 3M	5	Pcs
15	Kertas	A4	1	Rim
16	Penghapus	Putih	5	Pcs
17	Penggaris	1000 mm; Baja	5	Pcs
18	Pulpen	black red blue 1 per color	5	Pcs
19	Kertas stiker	Putih; A4	1	Rim
20	Pensil	2B	1	Box
21	Cairan Pembersih		6	Pcs

**G. Bahan Penunjang**

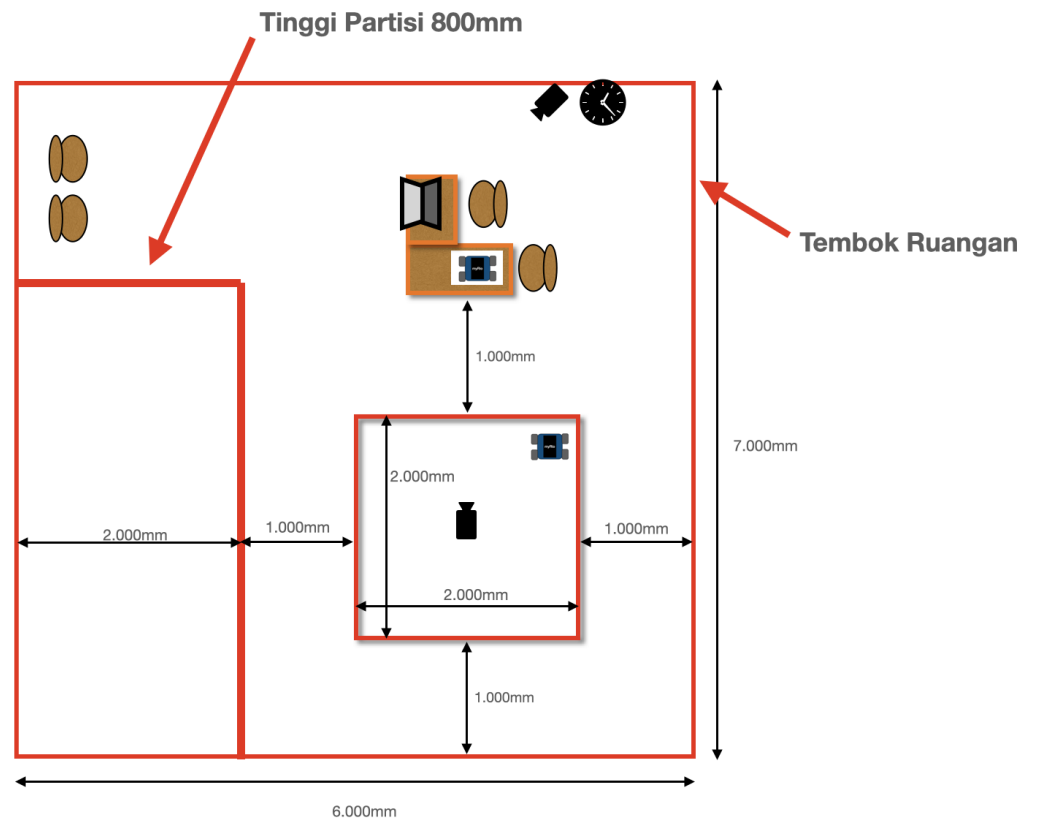
No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Keterangan
<b>A</b>	<b>Kebutuhan Umum</b>				
1	<i>Dispenser</i>		1	buah	
2	<i>Paper cup</i>		1	Set	100 cup
3	<i>Air minum</i>		5	galon	
4	<i>Kopi</i>		2	karton	1 karton = 60 Sachet
5	<i>Teh</i>		1	Karton	1 karton = 100 Sachet
6	<i>Gula</i>		2	kg	
7	<i>Kertas &amp; Pulpen</i>	Kertas A4	2	set	1 Rim + pulpen box isi 12
<b>B</b>	<b>Kebutuhan Protokol Kesehatan</b>				
8	<i>Masker</i>	Medic	1	dus	untuk peserta, pembina dan panitia lokal
9	<i>Face shield</i>		6	set	untuk peserta, pembina dan panitia lokal
10	<i>Thermo gun</i>		1	unit	untuk peserta, pembina dan panitia lokal
11	<i>Hand Sanitizer</i>		2	botol	untuk peserta, pembina dan panitia lokal
12	<i>Rubber gloves</i>		1	dus	untuk peserta, pembina dan panitia lokal
13	<i>Alat penyemprot disinfectant</i>	Lengkap dengan cairan disinfectant	1	unit	Penyemprotan dilakukan pagi dan sore hari

**H. LAYOUT DAN BAHAN LAYOUT**

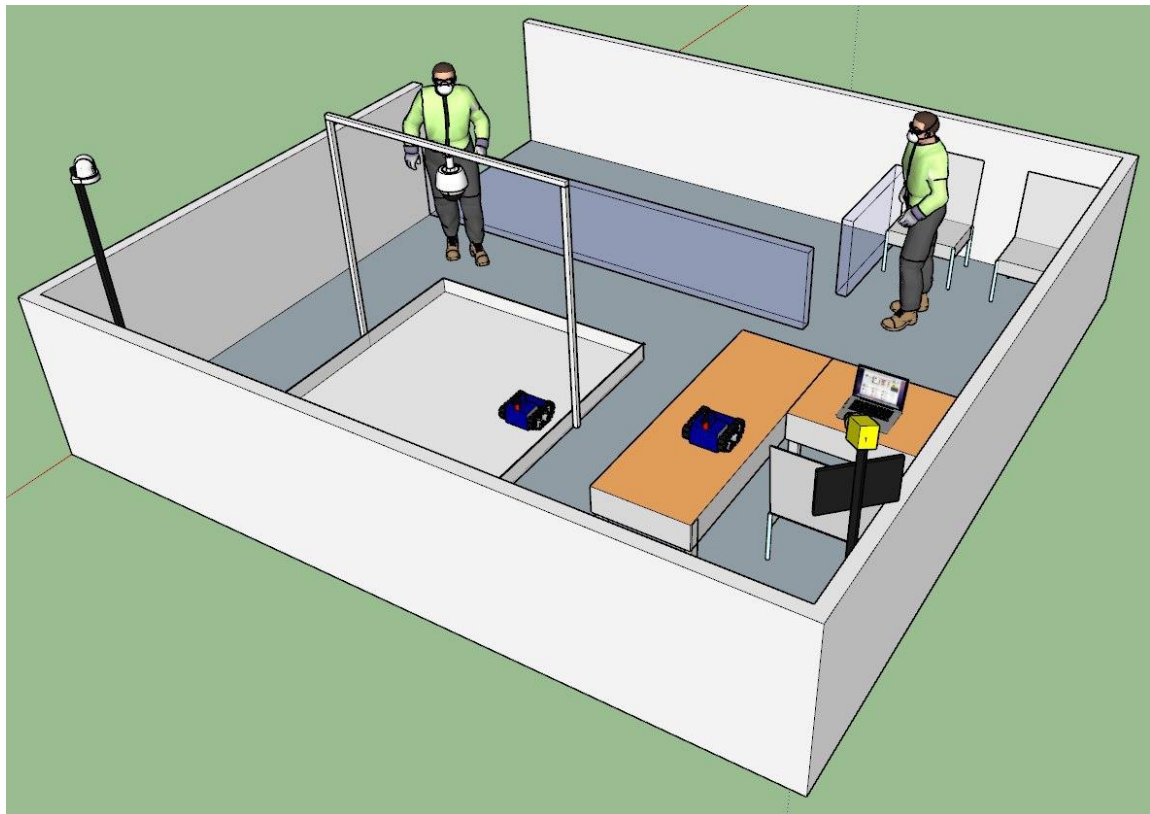
Ruangan yang dibutuhkan untuk penyelenggaraan lomba ini yang akan disediakan oleh panitia lokal masing masing provinsi dengan asumsi peserta 2 peserta adalah 7x6 meter dengan layout sebagai berikut:

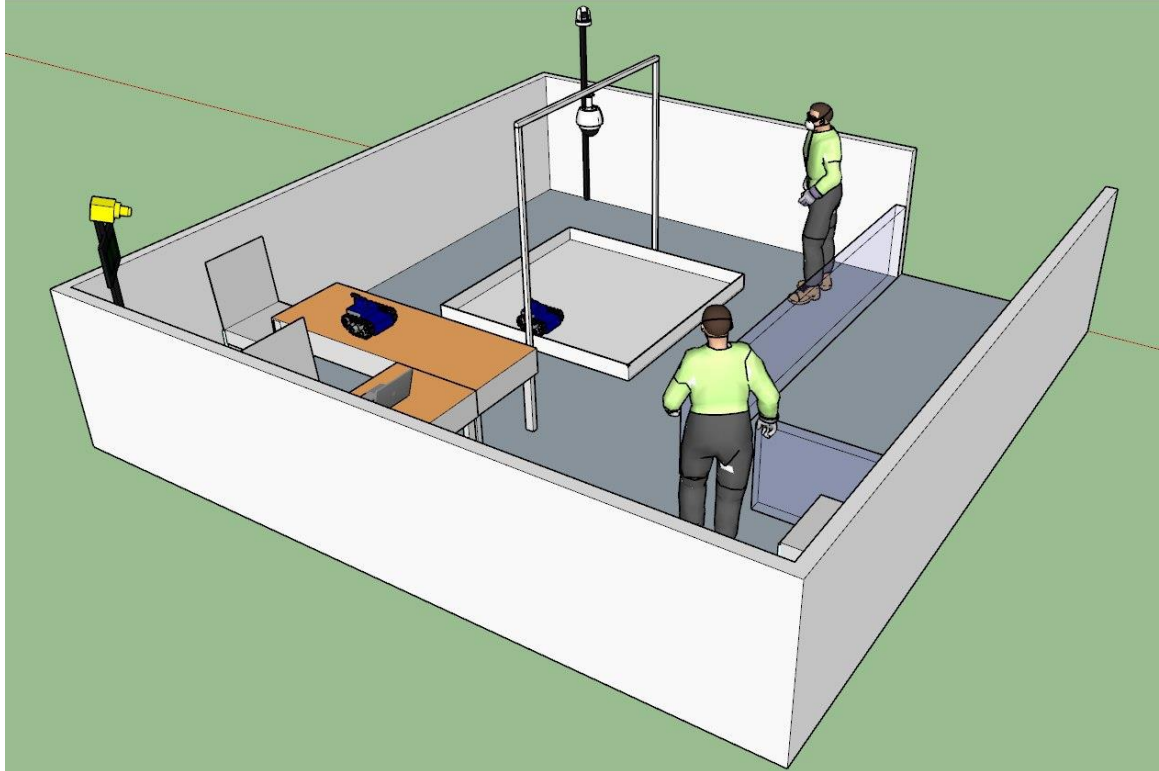




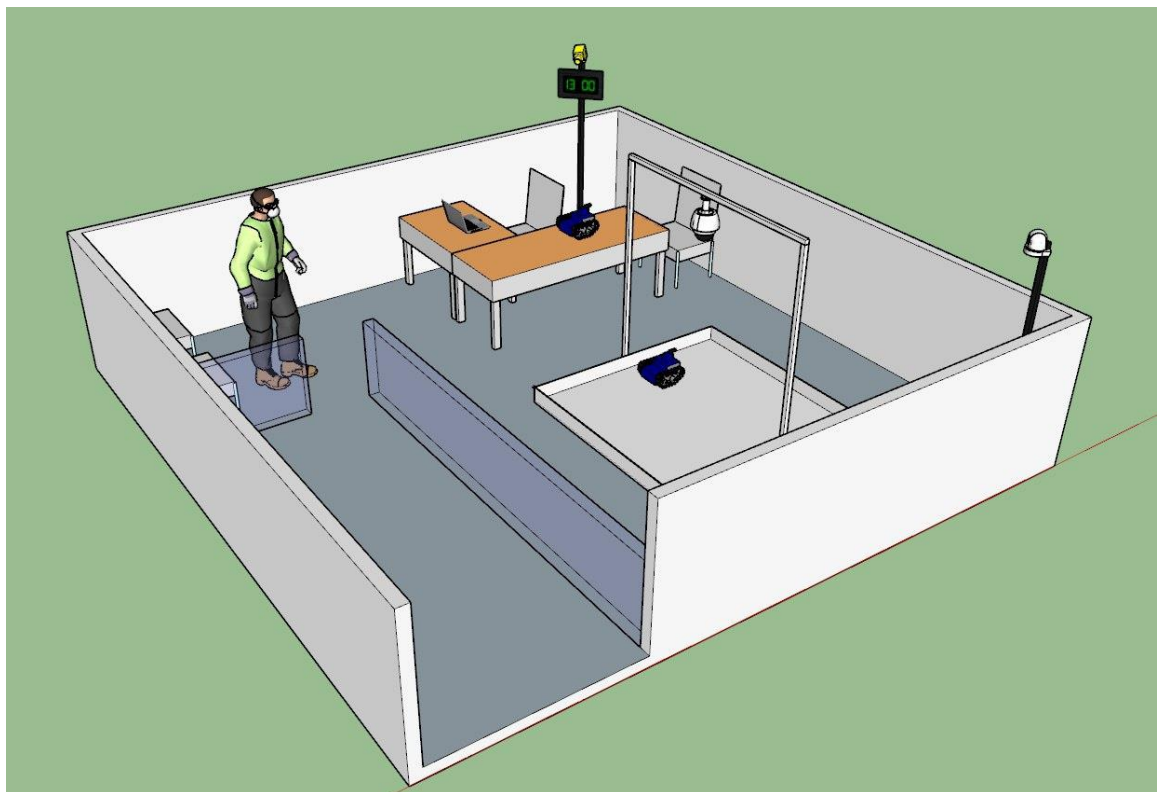


Layout Tampak samping





Layout Tampak Depan



## I. JADWAL BIDANG LOMBA

Lomba akan dilaksanakan selama 3 hari dimulai antara jam 08.30 – 17.00 wib, dengan jadwal sebagai berikut:

- Hari ke - 0 : Pembukaan, Familiarisasi alat, Technical Meeting dan Latihan serta penilaian
- Hari ke - 1 : Persiapan robot dan pengumpulan video prototype.
- Hari ke - 2 : Perlombaan dan penilaian proyek uji 1.
- Hari ke - 3 : Perlombaan dan penilaian proyek uji 2.
- Hari ke - 4 : Penilaian dan penentuan pemenang

### Proyek Uji 1: **Food and Medicine Delivery in Hospital**

C2: 3 Nopember 2020

WIB	AKTIFITAS
07:45- 08:00	Peserta memasuki ruangan Pengecekan protokol kesehatan dan K3
08:00- 08:15	Diskusi kompetitor dengan Pembina Persiapan perubahan soal
08:15- 08:30	Penjelasan perubahan soal (minimal 30%) Persiapan kompetisi dimulai
08:30- 09:00	Programming on Desk only (1)
09:00- 09:20	<b>Trial Lapangan I: 20'</b>
09:20- 09:30	Desk 1 (Programming on Desk only)

09:30- 09:50	<b>Trial Lapangan II: 20'</b>
09:50- 10:00	Desk 2 (Programming on Desk only)
10:00- 10:20	<b>Trial Lapangan III: 20'</b>
10:20- 10:30	Desk 3 (Programming on Desk only)
10:30- 10:50	<b>Trial Lapangan IV: 20'</b>
10:50- 11:00	Desk 3 (Programming on Desk only)
11:00- 11:20	<b>Last Trial Lapangan V; 20'</b>
11:20- 12:20	Lunch Break - Ishoma
12:20- 12:30	Preparation for Test Run
12:30- 12:45	<b>Test Run 1</b>  5' : Penyesuaian di lapangan  10' : Measuring Assesment
12:45- 13:00	Desk preparation
13:00- 13:15	<b>Test Run 2</b>  5' : Penyesuaian di lapangan  10' : Measuring Assesment

13:15- 13:30	Desk preparation
13:30- 13:45	<b>Test Run 3</b> 5' : Penyesuaian di lapangan 10' : Measuring Assesment
13:45- 14:00	Review
14:00- 14:30	Preparation for C2

Proyek Uji 2: **Storage & Plant in Industry**

C3: 4 Nopember 2020

WIB	AKTIFITAS
07:45- 08:00	Peserta memasuki ruangan Pengecekan protokol kesehatan dan K3
08:00- 08:15	Diskusi kompetitor dengan Pembina Persiapan perubahan soal
08:15- 08:30	Penjelasan perubahan soal (minimal 30%) Persiapan kompetisi dimulai
08:30- 09:00	Programming on Desk only (1)
09:00- 09:20	<b>Trial Lapangan I: 20'</b>
09:20- 09:30	Desk 1 (Programming on Desk only)
09:30- 09:50	<b>Trial Lapangan II: 20'</b>

09:50- 10:00	Desk 2 (Programming on Desk only)
10:00- 10:20	<b>Trial Lapangan III: 20'</b>
10:20- 10:30	Desk 3 (Programming on Desk only)
10:30- 10:50	<b>Trial Lapangan IV: 20'</b>
10:50- 11:00	Desk 3 (Programming on Desk only)
11:00- 11:20	<b>Last Trial Lapangan V; 20'</b>
11:20- 12:20	Lunch Break - Ishoma
12:20- 12:30	Preparation for Test Run
12:30- 12:45	<b>Test Run 1</b>  5' : Penyesuaian di lapangan  10' : Measuring Assesment
12:45- 13:00	Desk preparation
13:00- 13:15	<b>Test Run 2</b>  5' : Penyesuaian di lapangan  10' : Measuring Assesment
13:15- 13:30	Desk preparation

13:30- 13:45	<b>Test Run 3</b>  5' : Penyesuaian di lapangan  10' : Measuring Assesment
13:45- 14:00	Review
14:00- 14:30	Preparation for home return

## **J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA**

### **J.1. Kebutuhan Juri untuk Menilai**

1. Laptop
2. ATK
3. Internet
4. Printer Laser Berwarna

### **J.2. Kebutuhan Perlombaan**

Sesuai dengan kebutuhan alat dan bahan di bab sebelumnya.

## **K. REKOMENDASI JURI**

Rekomendasi juri ada pada file terpisah dengan Tehnical Deskripsi ini.



**Lampiran 1: Proyek Uji LKS**



Bidang Lomba

# ***MOBILE ROBOTICS***

---

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

**DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH**

**DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

**JALAN JENDERAL SUDIRMAN GEDUNG E LT.12-13**

**JAKARTA**

**Proyek Uji**  
***Mobile Robotics***

**DAFTAR ISI**

1.	Nama dan Deskripsi Kompetensi.....	32
2.	Ruang Lingkup Kompetensi .....	32
3.	Perlengkapan .....	33
4.	Sistem Perlombaan.....	37
5.	Arena Lomba.....	38
6.	Objek dan Aksesoris Lomba.....	38
7.	Skema penilaian.....	41
8.	<i>Retry</i> .....	43
9.	<i>Penalty</i> dan Diskualifikasi .....	43
10.	Perubahan dan Pengembangan .....	43
11.	Proyek Uji.....	44

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.	Lapangan arena kompetisi .....	38
Gambar 2.	<i>Workpiece</i> .....	39
Gambar 3.	<i>Puck</i> .....	39
Gambar 4.	<i>Stand box</i> .....	40
Gambar 5.	<i>Drop Box</i> .....	40
Gambar 6.	<i>Obstacle</i> .....	41
Gambar 7.	<i>Reference Line</i> .....	41
Gambar 8.	Contoh lapangan Proyek Uji 1 .....	44
Gambar 9.	Robot dengan perangkat pembawa sedang mendorong puck.....	45

Gambar 10. Contoh lapangan Proyek Uji 2 .....	46
Gambar 11. Robot dengan perangkat pendorong berada di depan Standbox untuk mendorong benda kerja masuk ke dalam Dropbox dari akrilik warna bening di belakangnya .....	47
Gambar 12. Contoh variasi Plant Area .....	47

**DESKRIPSI UMUM *MOBILE ROBOTICS*****Nama dan Deskripsi Kompetensi**

- 1.1. Nama bidang lomba adalah *Mobile Robotics*.
- 1.2. Jenis yang diperlombakan pada *mobile robotics* adalah aktivasi dan pemrograman robot.
- 1.3. Syarat peserta adalah siswa SMK yang sesuai dengan jurusan (seperti: listrik, elektronika, rekayasa perangkat lunak) yang minimal telah mengetahui pelajaran dasar-dasar pemrograman dan sistem komputer. Pengoperasian komputer adalah mutlak diperlukan.
- 1.4. Kompetisi menggunakan *mobile robot* yang dimiliki masing-masing, dengan kontroler utamanya adalah myRIO dan diprogram menggunakan LabVIEW. Peserta WAJIB untuk membawa dan menggunakannya dalam pertandingan.
- 1.5. *Forklift, gripper, perangkat pendorong, perangkat pembawa*, atau apapun namanya yang menyentuh, mendorong atau membawa objek disebut *Object Management System (OMS)* menjadi tanggung jawab masing-masing tim. Panitia sama sekali TIDAK menyediakan OMS dan sejenisnya
- 1.6. Kompetisi dilakukan secara tim. Setiap provinsi hanya boleh mengirimkan 1 tim yang terdiri dari 2 siswa.

**Ruang Lingkup Kompetensi**

Peserta harus mampu:

- 2.1. Membuat program robot menggunakan LabVIEW.
- 2.2. Menjalankan robot sesuai dengan aturan lomba.
- 2.3. Mengatur taktik dan strategi agar robot dapat menyelesaikan tugas sesuai proyek uji dan menyelesaikannya dalam waktu yang telah ditentukan.
- 2.4. Memahami fungsi dan sistem kerja sensor, sistem kendali, dan aktuator yang ada pada robot masing-masing.
- 2.5. Mampu mendesain, membuat, dan mengoperasikan *object management system* baik bentuk, kemampuannya, dan menginstalasinya pada robot.

**Disediakan oleh panitia lomba tingkat provinsi**

- Protokol Kesehatan:
  1. Thermogun
  2. Handsanitizer
  3. Arena lintasan lomba dan aksesorisnya,
- Peralatan Utama Kompetisi:
  1. Lapangan kompetisi ukuran 200cmx200cm
  2. Handsanitizer
  3. Arena lintasan lomba dan aksesorisnya,
- 4. 3 buah kamera CCTV yang terhubung dengan jaringan koneksi internet
- 5. Jaringan koneksi internet yang handal selama persiapan dan pertandingan.
- 6. 2 buah meja kerja peserta dengan dimensi 120 cm × 60 cm dan 60 cm × 60 cm.
- 7.
- 1 buah meja kerja untuk juri.
- Speaker.
- Aplikasi Zoom untuk memantau kegiatan secara terpusat.
- 2 buah lampu 60 watt warna putih.
- Komputer desktop.
- Jaringan kabel listrik untuk setiap tim ke meja peserta dan lapangan.
- Peralatan Penunjang Kompetisi:
  - 1 buah meja kerja untuk juri.
  - Speaker.
  - Aplikasi Zoom untuk memantau kegiatan secara terpusat.
  - 2 buah lampu 60 watt warna putih.
  - Komputer desktop.
    - 1.
    2. Jaringan kabel listrik untuk setiap tim ke meja peserta dan lapangan.
    3. Pembatas arena (tali) dengan penonton.
    4. Pembersih arena (vacuum cleaner, lap, dsb.)
    5. LCD dan layer projector.
- Stopwatch.

**Disediakan oleh peserta**

- *Mobile Robot*; Desain robot sendiri dengan kontroler utama adalah myRIO

*LKS 2020 Mobile Robotics Starter Kit* merupakan sebuah kit yang diperuntukkan sebagai modul yang bisa digunakan untuk latihan maupun kompetisi pada Lomba Kompetensi Siswa (LKS) tahun 2020 pada bidang *Mobile Robotics*.

*LKS 2020 Mobile Robotics Starter Kit* terdiri atas beberapa komponen sebagai berikut:

**1. LabVIEW myRIO Software Bundle 2019**

Instalasi *software* LabVIEW yang dikhususkan untuk mengoperasikan myRIO.

**2. Datasheet Files**

Dokumen-dokumen *datasheet* dari setiap komponen *hardware* yang diperlukan sebagai acuan pemrograman dan *electrical wiring*.

**3. CAD Files**

Berkas yang digunakan untuk proses desain mekanik maupun teknis.

**4. Module Program**

Program-program dasar untuk dapat mengoperasikan komponen-komponen *hardware*.

**5. Mobile Robot**

Sebuah *mobile robot* berukuran  $\pm 320 \text{ mm} \times 320 \text{ mm}$  dengan elemen komponen sebagai berikut:

**a. myRIO-1900 Real-Time Embedded Evaluation Board**



**b. Motor Driver and Sensor Adapter for myRIO**



**c. 4 Mecanum Wheels**

Diameter = 60mm

**d. 4 DC Motors + Encoder**

Merk Name = PG28

Torque = 15 KgfcM

Pulse Per Rotation = 7 PPR

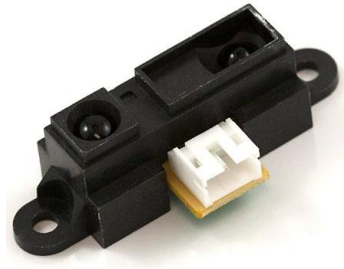
Operating Voltage = 24V

**e. 7 Infrared Sensors**

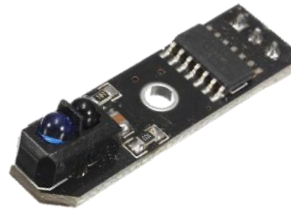
Merk Name = Sharp GP2Y0A41SK0F

Measurement Range = 4-30 cm

Operating Voltage = 5V

**f. 4 Line Sensors**

Merk Name	= TCRT5000 IR Infrared Line Sensor
Measurement Range	= ~10mm
Operating Voltage	= 5V

**g. Lipo Battery**

Merk Name	= Red Lipo Battrey 2200mAh 3S
-----------	-------------------------------



- *Software* LabVIEW yang sudah terinstall di laptop atau PC dengan koneksi *WiFi* dan *USB*.

- Satu buah *flashdisk*.
- Baterai cadangan 2 buah @12V
- *Tool set*

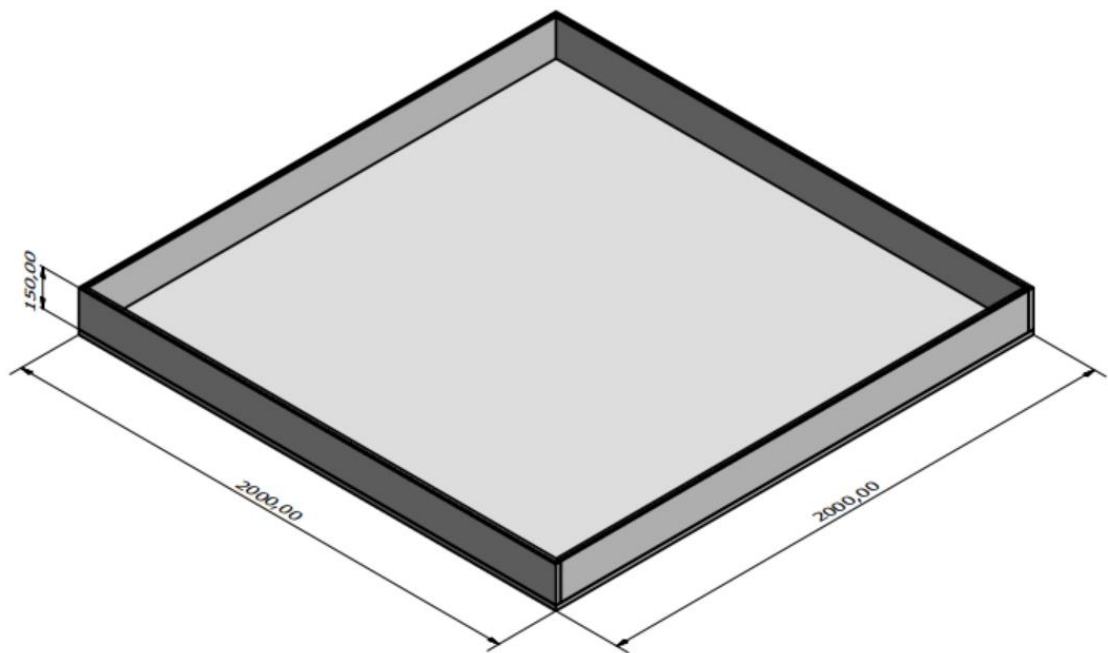
### **Sistem Perlombaan**

- 4.1. Setiap tim peserta lomba harus mempunyai dedikasi tinggi untuk membuat program sendiri dan menjunjung tinggi sportifitas.
- 4.2. Setiap tim peserta harus membawa laptop dan diperbolehkan membawa 2 laptop serta sebuah flashdisk ke ruangan lomba. Laptop dan flashdisk TIDAK BOLEH berisi file program. Checking akan dilakukan di awal dan akan diberi tanda oleh panitia. Panitia TIDAK bertanggung jawab akan Operating System dan aplikasi yang ada pada masing-masing laptop peserta.
- 4.3. Selama lomba berlangsung, robot yang digunakan selama lomba TIDAK diperkenankan dibawa pulang.
- 4.4. Setiap peserta bertanggung jawab atas kelengkapan dari robot selama waktu pemakaian.
- 4.5. Seluruh tim akan mendapatkan pengarahan dan diskusi dengan pembimbing selama 15 menit sebelum kompetisi dimulai.
- 4.6. Peserta dapat memulai kompetisi setelah dewan juri menyatakan kompetisi dimulai.
- 4.7. Peserta diberikan waktu untuk pemrograman.
- 4.8. Setiap hari peserta akan mendapatkan 2 proyek uji, dan terdapat total 2 buah proyek uji.
- 4.9. Proyek uji yang diberikan pada saat lomba akan berbeda minimal 30% dengan yang diberikan pada kisi-kisi lomba untuk memberikan tantangan utama pada kecerdasan pemrograman dengan tidak mengubah aksesoris yang diberikan pada kisi-kisi. Perubahan yang mungkin dilakukan misalkan penambahan jumlah objek, perubahan posisi Home.
- 4.10. Untuk masing-masing proyek uji, peserta mendapatkan hak waktu untuk mencoba robot pada arena lomba.

4.11. Pada saat dewan juri telah menyatakan waktu persiapan telah selesai, peserta tidak diperbolehkan berada di pit stop dan mengubah program yang sudah ada.

### Arena Lomba

Arena lomba mempunyai dimensi 2000mm x 2000mm, dikelilingi dinding setinggi 150mm. Dinding ini dibuat fix terhadap lantai. Seandainya lantai dibuat berbeda ketinggian dengan lantai, maka tinggi dinding tetap 150mm dihitung dari ketinggian lantai lapangan robot setelah dilapisi dengan melamin warna putih. Arena terbuat dari multipleks dengan tebal 20mm yang dilapisi melamin warna putih mengkilap. Dan terdapat beberapa aksesoris yang sesuai dengan jenis soal. Dinding lapangan berwarna putih dengan balutan warna hitam di atas seluruh dinding ketika dilihat dari atas.

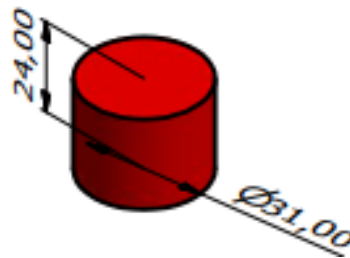


**Gambar 1.** Lapangan arena kompetisi

### Objek dan Aksesoris Lomba

a. *Workpiece*

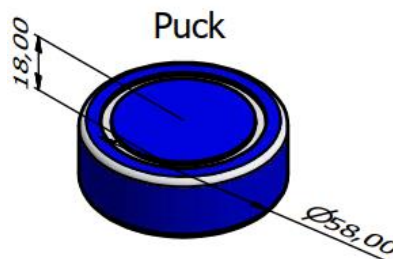
*Workpiece* merupakan benda kerja yang mana terbuat dari 2 buah tutup botol air mineral yang dijadikan satu dan diberi warna merah sehingga membentuk ukuran dengan diameter 31 mm dan tinggi 24 mm.



**Gambar 2.** *Workpiece*

**b.** *Puck*

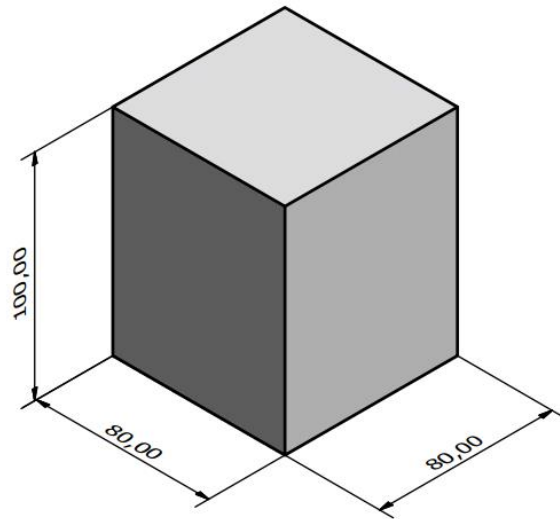
*Puck* merupakan benda kerja berikutnya yang mana terbuat dari 2 buah tutup galon air mineral yang dijadikan satu dan diberi warna hijau sehingga membentuk ukuran dengan diameter.



**Gambar 3.** *Puck*

***Stand Box***

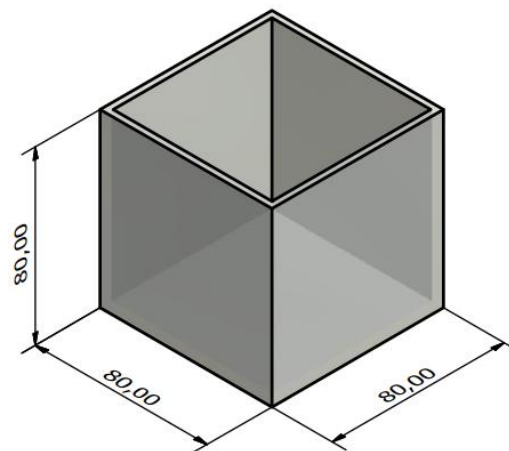
*Stand Box* merupakan sebuah kotak tempat di mana *workpiece* diletakkan. Terbuat dari akrilik berwarna putih dengan dimensi 80 mm × 80 mm × 100 mm.



**Gambar 4.** *Stand box*

**c.** *Drop Box*

*Drop Box* merupakan sebuah kotak tempat *workpiece* ketika dijatuhkan dari *stand box*. Terbuat dari akrilik bening dengan dimensi 80 mm × 80 mm × 80 mm.



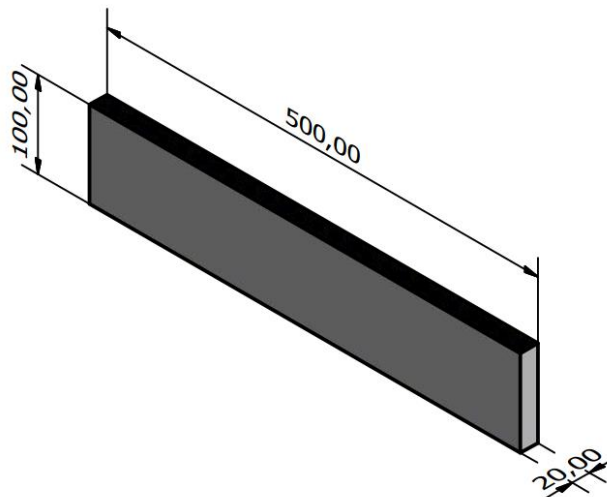
**Gambar 5.** *Drop Box*

**d.** *Obstacle*

*Obstacle* merupakan sebuah papan kayu yang diberi warna putih pada bagian samping dan warna hitam di bagian atas dengan dimensi 500 mm × 100 mm × 20 mm

sebanyak 11 buah. Obstacle ini nantinya hanya diletakkan saja di atas lapangan dan mudah jatuh apabila tersenggol oleh robot ataupun juga peserta yang berperan sebagai

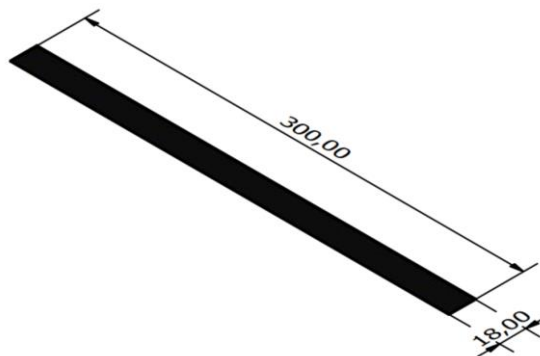
operator.



**Gambar 6.** *Obstacle*

**e. Reference Line**

*Reference line* merupakan garis panduan yang diletakkan di depan *stand box*. *Reference line* terbuat dari isolasi hitam dengan lebar 18mm dan panjang 300 mm.



**Gambar 7.** *Reference Line*

**Skema penilaian**

Kriteria		Persentase
A	Organisasi dan Manajemen Kerja	10%
B	Keterampilan Komunikasi dan Interpersonal	10%

C	Desain	10%
D	<i>Prototyping</i>	10%
E	Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian	20%
F	<i>Review Kinerja dan Pelaksanaan</i>	40%
Total		100%

### A. Organisasi dan Manajemen Kerja

Penilaian meliputi:

- Perilaku dalam kerja sama dengan rekan satu tim di dalam dan luar arena perlombaan.
- Kerapian dari tempat kerja (misalkan: *pitstop*).
- Perilaku dalam bekerja sama dengan peserta lain.
- Ketepatan waktu dalam menyelesaikan merakit dan membangun robot.
- Sikap memperhatikan keselamatan kerja

### B. Keterampilan Komunikasi dan Intrapersonal

Penilaian meliputi:

- Penyampaian ide berupa jurnal yang berisi: desain *frame* robot, *wiring*, sistem manajemen pergerakan, arsitektur pemrograman.
- Penyampaian ide strategi atau algoritma robot untuk menyelesaikan tugas.

### C. Desain

Penilaian meliputi:

- Pengujian pergerakan robot dan *OMS* secara otonom ketika objek atau tujuan telah diketahui.
- Pengujian pergerakan robot dan *OMS* secara otonom ketika objek atau tujuan tidak diketahui.

### D. Prototyping

- Pengujian prototipe dari sisi *wiring*, *frame* robot, object management system (*OMS*).

### E. Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian

- Pemrograman inti untuk menerima sinyal dari sensor, sistem navigasi robot, dan menjalankan aktuator serta penggabungan dari kesemua jenis tadi.



- Pengujian pergerakan robot dan OMS secara otonom ketika objek atau tujuan tidak diketahui. Pengujian ini menguji semua gerakan-gerakan dasar dari mobile robotics yang ada secara terpisah-pisah.
- Penyesuaian dilakukan manakala pada sebuah keadaan memerlukan penyetelan nilai untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

#### **F. *Review Kinerja dan Pelaksanaan***

- Review kinerja merupakan pengujian pada sebuah proyek uji yang sudah ditentukan pada pagi hari untuk layout dan ada hal-hal yang baru ditentukan sesaat sebelum diambil penilaian.
- Robot diuji kinerjanya mulai dari pergerakan pertama sampai robot menyelesaikan misinya dengan tuntas.

#### ***Retry***

- *Retry* adalah melakukan penilaian ulang dengan mengembalikan robot pada posisi *start* di *Home* dan seluruh aksesoris arena juga dikembalikan ke posisi semula, akan tetapi waktu penilaian tetap berjalan.
- Point yang didapatkan sebelum *Retry* akan kembali di-nol-kan.
- *Retry* hanya diijinkan dua kali setiap penilaian.
- *Retry* tidak diijinkan melakukan perubahan program.

#### ***Penalty dan Diskualifikasi***

- Peserta dilarang membawa *handphone* ataupun alat komunikasi lainnya ke dalam area lomba.
- Peserta dilarang menghubungkan laptop ke internet.
- *Penalty* akan diberikan kepada tim yang melakukan pelanggaran.
- Peserta atau robot yang merusak properti lomba akan diskualifikasi.

#### ***Perubahan dan Pengembangan***

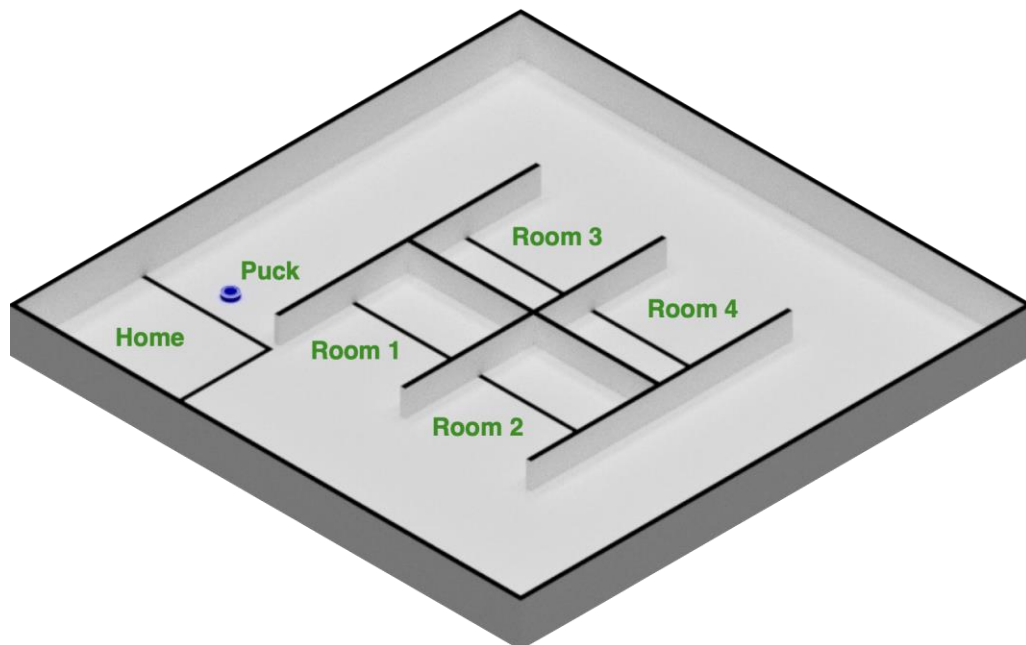
- Dalam standar Worldskills Competition (WSC) bidang lomba Mobile Robotics, perubahan dan pengembangan proyek uji dapat terjadi dengan perubahan minimal sebesar 30%. Yang berubah biasanya layout, dan jumlah plant,

jumlah kamar, dan sebagainya. Yang tidak boleh berubah biasanya adalah dimensi aksesoris dan ketentuan penilaian.

## Proyek Uji

### Proyek Uji 1. *Food and Medicine Delivery in Hospital*

Proyek ini merupakan ilustrasi robot *Automated Guided Vehicle (AGV)* pada yang bertugas untuk mengantarkan makanan dan obat-obatan pada pasien di rumah sakit. Untuk mengurangi interaksi antara perawat yang bertugas dengan pasien yang menderita penyakit menular, robot ditugaskan mengantarkan semua makanan atau obat-obatan berupa puck dari tempat yang telah disediakan menuju semua ruangan pasien (*room*) secara otonom. Robot diberikan waktu 7 menit untuk menyelesaikan tugasnya.



**Gambar 8.** Contoh lapangan Proyek Uji 1

- Proyek uji dimulai dengan robot diletakkan pada di dalam *Home* dengan arah hadap bebas.
- Robot menuju mengambil *puck* yang pada posisi yang telah ditentukan.
- Robot mengantarkan *puck* pada salah satu *room*.

- Salah satu kompetitor/peserta bertugas meletakkan puck di tempat yang telah disediakan.
- Robot mengulangi pekerjaan yang sama hingga semua *room* telah terdapat *puck*.
- Setelah selesai melakukan pekerjaan robot kembali ke *Home*.

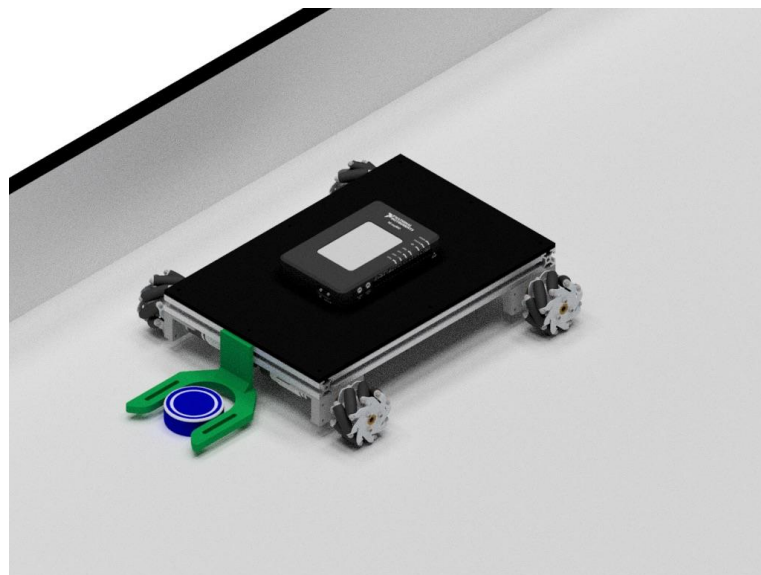
**Catatan:**

- Nilai waktu hanya akan diberikan jika pekerjaan dilakukan dengan sempurna.

$$\text{Time Performance} = (\text{max} - \text{aktual}) / (\text{max} - \text{min}) \times 2$$

Di mana:

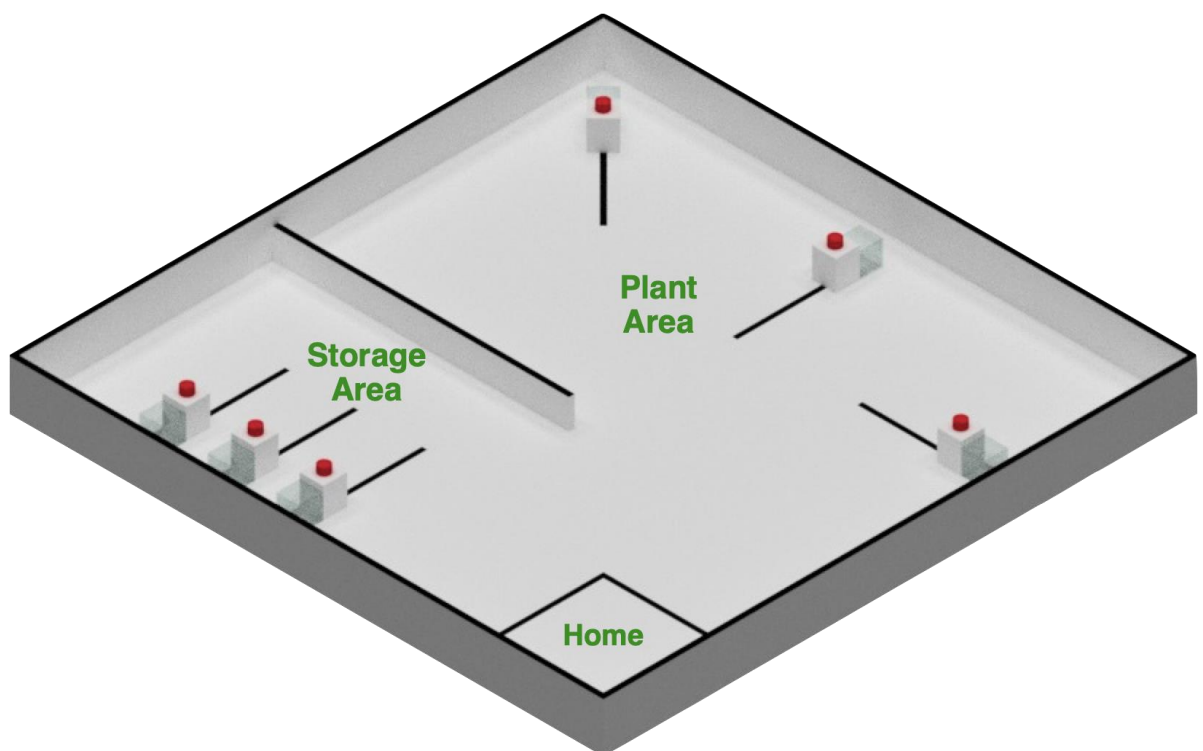
- Max = waktu terlama dari seluruh tim
- Min = waktu tercepat dari seluruh tim
- Aktual = waktu yang diperoleh tim tersebut
- Posisi tempat pengambilan *puck* sudah diketahui sebelum pemrograman dimulai.
- Hanya diperbolehkan untuk membawa satu *puck* dalam satu waktu.
- Merupakan tanggung jawab peserta untuk memastikan bahwa *layout* beserta susunan aksesoris lainnya sudah benar berada pada posisinya sebelum penilaian dimulai.



**Gambar 9.** Robot dengan perangkat pembawa sedang mendorong puck

### Proyek Uji 2. *Storage & Plant in Industry*

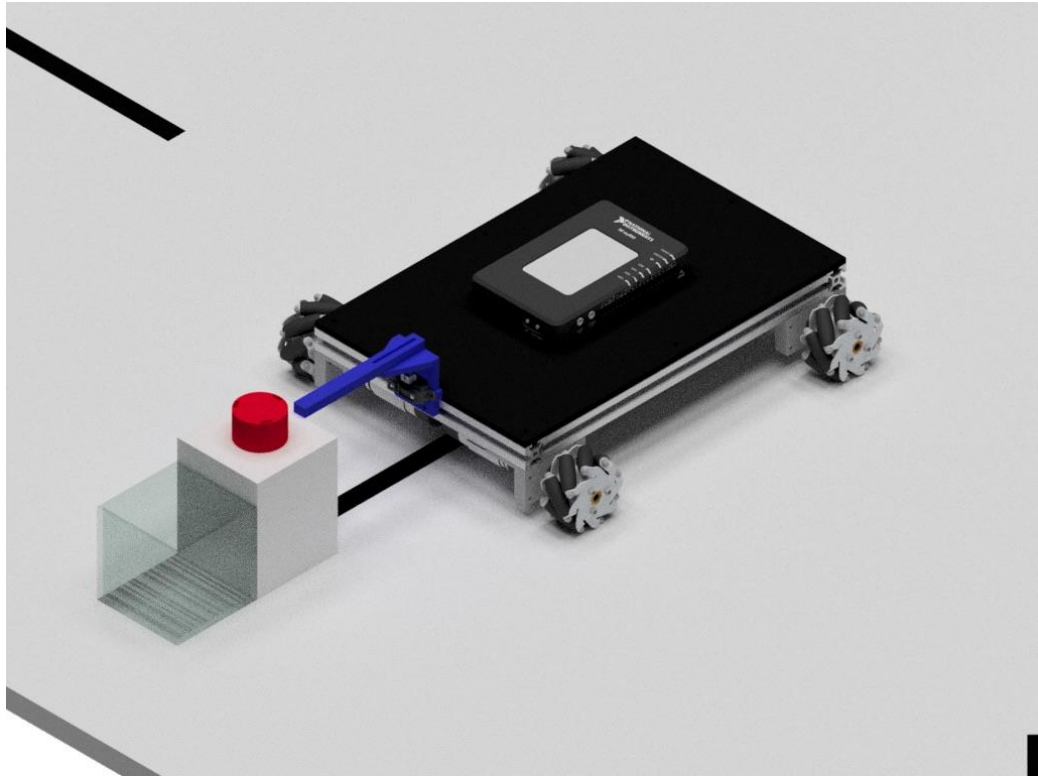
Proyek ini merupakan ilustrasi robot *Automated Guided Vehicle (AGV)* w pada sebuah industri yang bertugas untuk mengambil benda kerja di tempat penyimpanan (*Storage*) dan kemudian mengirimkannya pada mesin industri yang dituju (*Plant*). Robot berhasil menuju storage ataupun plant yang dituju dengan ditandai memasukkan workpiece (warna merah) di atas standbox ke dalam dropbox di belakangnya. Robot dilengkapi dengan lance tool dan waktu yang diberikan adalah 7 menit.



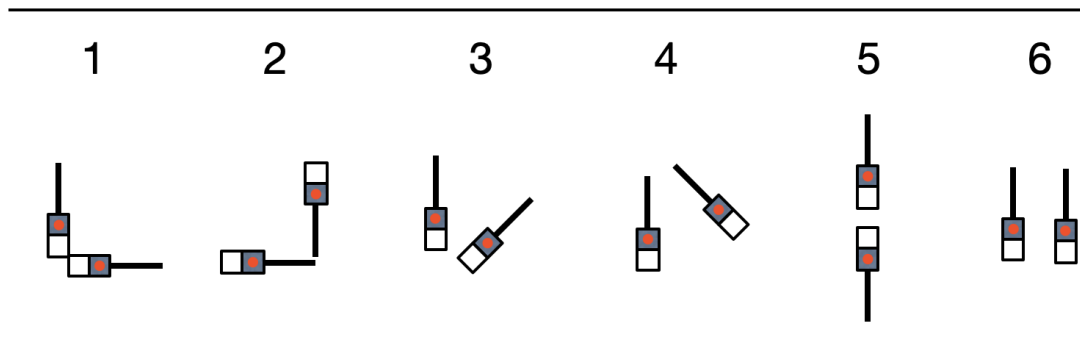
**Gambar 10.** Contoh lapangan Proyek Uji 2

- Proyek uji dimulai dengan robot diletakkan pada di dalam *Home* dengan arah hadap bebas.
- Robot menuju *storage area* dan kemudian menjatuhkan *workpiece* yang ada di atas *stand box* ke dalam *drop box* pada *Storage 1*.
- Robot menuju *plant area* dan kemudian menjatuhkan *workpiece* yang ada di atas *stand box* ke dalam *drop box* pada *Plant 1*.

- Robot mengulangi pekerjaan yang sama pada *storage* dan *plant* berikutnya sesuai dengan urutan hingga terakhir.
- Setelah selesai melakukan pekerjaan robot kembali ke *Home*.



**Gambar 11.** Robot dengan perangkat pendorong berada di depan Standbox untuk mendorong benda kerja masuk ke dalam Dropbox dari akrilik warna bening di belakangnya



**Gambar 12.** Contoh variasi Plant Area

**Catatan:**

- Robot menjatuhkan *workpiece* menggunakan *lance tool* dengan ketentuan ukuran maksimal lebar 12 mm dan tinggi 10 mm.
- Nilai waktu hanya akan diberikan jika pekerjaan dilakukan dengan sempurna.

$$Time\ Performance = (max - aktual) / (max - min) \times 2$$

Di mana:

- Max = waktu terlama dari seluruh tim
- Min = waktu tercepat dari seluruh tim
- Aktual = waktu yang diperoleh tim tersebut
- Posisi dan nomor *storage* maupun *plant* diketahui sebelum pemrograman dimulai.
- Merupakan tanggung jawab peserta untuk memastikan bahwa *layout* beserta susunan aksesoris lainnya sudah benar berada pada posisinya sebelum penilaian dimulai.

## **Lampiran 2: Format Penilaian**

Penilaian mengadopsi sistem di Worldskills Competition (WSC) dilakukan dengan dua cara yakni Judgement (J) dan Measurement (M). Judgement dilakukan dengan cara Juri sebanyak 3 orang melakukan pengamatan di lapangan. Seandainya dilaksanakan secara daring, maka dilakukan pengamatan melalui video atau berkas yang diunggah oleh peserta. 3 orang Juri memberikan nilai 0-3 (0=sangat buruk; 1=cukup; 2=baik; 3=sangat baik). Seandainya diantara para Juri ada perbedaan 2 angka, maka Juri yang berbeda menyampaikan pendapatnya. Setelah itu dilakukan lagi penilaian sampai tidak ada perbedaan nilai sampai 2. Measurement dilakukan dengan pengukuran di lapangan. Hasilnya adalah Ya (1) atau Tidak Sama Sekali (0). Seandainya pengamatan Live dari CCTV terganggu oleh ketidakjelasan bisa jadi karena koneksi terputus, listrik padam dan lain-lain, maka Nilai Judgement bisa menjadi 0 (nol). Oleh karena itu tanggung jawab Panitia Lokal di Propinsi untuk menjaga proses keberlangsungan pengamatan melalui CCTV.

**A. ORGANISASI DAN MANAJEMEN KERJA (10)**

Penilaian dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan sebanyak 3 kali, I pada Familiarisasi Alat (H-1), II adalah Kompetisi Hari ke-2 dan III adalah Kompetisi Hari ke-3.

No	Jenis Kegiatan	Asesmen: Penilaian Pengamatan CCTV Secara Daring	J/M	I	II	III
1	Kepatuhan organisasi pelaksana di tiap propinsi dalam menyediakan fasilitas protokol kesehatan selama pertandingan	Fasilitas cuci tangan, hand sanitizer, penyemprotan disinfektan, jaga jarak, wajib masker, face shield dan rambu-rambu peringatan berupa poster, tanda-tanda, cek temperatur dan pembatasan jumlah bagi yang memasuki ruangan	J	20	20	20
2	Kepatuhan peserta terhadap protokol kesehatan selama pertandingan	Peserta selalu menggunakan masker, jaga jarak, patuh terhadap rambu-rambu kesehatan	J	20	20	20



3	Perilaku dalam kerja sama dengan rekan satu tim di dalam dan luar arena perlombaan	Tim terdiri dari 2 orang menunjukkan sikap saling kerja sama dalam pertandingan	J	10	10	10
4	Kerapian dari tempat kerja (misalkan: pitstop)	Meninggalkan ruangan baik tempat kerja dan lapangan dalam keadaan rapi dan bersih	J	15	15	15
5	Perilaku dalam kejujuran dan kemandirian	Tim hanya boleh berdiskusi dengan Pembina pada saat yang ditentukan saja dan DILARANG untuk berkomunikasi dalam pertandingan	J	15	15	15
6	Ketepatan waktu dalam menyiapkan robot dalam setiap penilaian	menunjukkan kesiapan dalam setiap instruksi dan tidak menjadi bagian persoalan	J	10	10	10
7	Sikap memperhatikan keselamatan kerja	Tim memperhatikan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) meskipun ada keterbatasan aksesoris ketika bekerja.	J	10	10	10
	Total	Jumlahnya 100		100	100	100
	<b>Organisasi dan Manajemen Kerja (100), Faktor konsisten</b>			<b>3.00</b>	<b>3.33</b>	<b>3.67</b>

## B. KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN INTRAPERSONAL (10)

Peserta mengumpulkan jurnal/laporan sesuai dengan template yang telah diberikan sebelum batas waktu yang telah ditentukan. Jurnal/Laporan berisi laporan yang memuat desain frame robot, electronics wiring, sistem manajemen gerakan, arsitektur pemrograman dan adanya peralatan-peralatan tambahan atau penggantian bagian robot dengan perangkat lain serta alasannya dan yang terakhir strategi dan algoritma robot. Gambar dapat dibuat dengan bantuan software AutoCAD, Inventor, SolidWorks atau yang lainnya disertai dengan Foto. Sedangkan untuk desain rangkaian elektronik dan PCB menyesuaikan. Tampilan di LabVIEW dapat diambil dari Printscreen, dll. Format jurnal/laporan dalam bentuk DOC dan PDF diberi nama file LKS28\_Propinsi\_JurnalMR.doc dan LKS28\_Propinsi\_JurnalMR.pdf dikirim **sebelum 26 Oktober 2020 jam 23:59** via email ke: **lks28mr@gmail.com**

No	Jenis Kegiatan	Asesmen oleh 3 Juri (Penilaian Jurnal/Laporan)	J/M	Nilai
1	Ketepatan waktu dalam mengumpulkan	Peserta mengumpulkan berkas jurnal/laporan sebelum batas waktu yang ditentukan	M	10
2	Kepatuhan peserta terhadap template jurnal/laporan yang telah disediakan	Peserta menulis jurnal/laporan sesuai dengan template yang telah diberikan serta konsisten dan kerapian layout laporan	M	10
3	Desain <i>frame</i> robot	Alasan pemilihan desain <i>frame</i> robot disertai dengan gambar-gambar yang jelas, membuktikan penguasaan peserta dan runtut penjelasannya	J	15
4	<i>Electronics wiring</i>	Alasan pemilihan <i>electronics wiring</i> disertai dengan gambar-gambar yang jelas, membuktikan penguasaan peserta dan runtut penjelasannya	J	15
5	Sistem manajemen pergerakan	Alasan pemilihan sistem pergerakan robot disertai dengan gambar-gambar yang jelas, membuktikan penguasaan peserta dan runtut penjelasannya	J	15
6	Arsitektur pemrograman	Alasan pemilihan arsitektur pemrograman disertai dengan gambar-gambar yang jelas, membuktikan penguasaan peserta dan runtut penjelasannya	J	15
7	Peralatan tambahan atau penggantian bagian robot dengan perangkat lain serta harga dan alasannya	Tim menyampaikan adanya peralatan-peralatan tambahan atau penggantian bagian robot dengan perangkat lain serta harga dan alasannya	J	5
8	Ide strategi atau algoritma robot untuk menyelesaikan tugas	Tim memberikan gambaran yang jelas disertai gambar dan penjelasan yang rinci gerakan-gerakan robot yang dibuat untuk menyelesaikan tugas	J	15
	Total	Jumlahnya 100		100

	<b>Keterampilan Komunikasi dan Intrapersonal (100)</b>		<b>10</b>
--	--	--	-----------

### C. DESAIN ROBOT (10)

Penilaian dilakukan dengan mengumpulkan video yang menunjukkan saat-saat tim beserta pembina merancang disain yang menunjukkan disain awal sampai dengan disain robot terakhir yang dikirim ke kompetisi. Video menunjukkan juga kompetensi para kompetitor/peserta didik dalam mengerjakan sendiri gambar yang mereka buat, peralatan elektronik yang mereka rancang dan buat, sistem pengkabelan yang rapi sesuai standar industri, memahami arsitektur pemrograman dan mampu memprogram untuk menjalankan sensor dan aktuator, sistem navigasi untuk lokalisasi robot dan menggabungkan semuanya. Durasi video maksimum 15 menit. Video diunggah di Youtube dengan akun resmi dari tim robot masing-masing **sebelum 26 Oktober 2020 jam 23:59**. Pemberitahuan link unggahan di Youtube harus melalui grup Telegram: Mobile Robotics Indonesia sebelum batas waktu.

No	Jenis Kegiatan	Asesmen oleh 3 Juri (Penilaian Video Desain Robot secara lengkap dan jelas)	J/M	Nilai
1	Ketepatan waktu dalam mengumpulkan	Peserta mengumpulkan berkas jurnal/laporan	M	15
2	Kepatuhan peserta terhadap protokol kesehatan selama kegiatan	Tim (2 kompetitor terpilih) dan tim support selalu menggunakan masker, jaga jarak, patuh terhadap rambu-rambu kesehatan	M	10
3	Desain <i>frame</i> robot	Peserta mendesain gambar-gambar frame robot sendiri, membuktikan penguasaan peserta	J	15
4	<i>Electronics wiring</i>	Peserta mendesain dan membuat <i>electronics wiring</i> sendiri dengan sangat rapi sesuai standarr industri, membuktikan penguasaan peserta	J	15
5	Sensor dan aktuator	Peserta menghubungkan sensor dan aktuator dan membuat program pengujian dasar sensor dan aktuator sendiri	J	15
6	Sistem navigasi	Peserta menunjukkan membuat program sistem navigasi robot sendiri menggunakan	J	15

		IMU (Inersia Measurement Unit) untuk lokalisasi robot		
7	Finishing	Peserta menggabungkan semua mekanik, elektronik, pemrograman dan sistem navigasi menjadi sebuah robot yang siap berkompetisi	J	15
	Total	Jumlahnya 100		100
	<b>Desain Robot (100)</b>			<b>10</b>

#### D. PROTOTYPING (10)

Penilaian dilakukan dengan mengumpulkan video yang menggambarkan timelapse secara live dari proses perakitan robot. Video menunjukkan pertama kali, seluruh bagian robot harus sudah dilepas sampai ke mur baut nya dan bagian terkecil lainnya, ditunjukkan ditata di sebuah meja beserta toolbox dan kit yang digunakan untuk merakit. Kemudian tim yang terdiri dari dua orang kompetitor bekerja merakit mobile robot secara live, ada jam atau penanda waktu yang menunjukkan lama bekerja. Karena bisa berjam-jam, video bisa ditampilkan secara timelapse nya maksimum 15 menit. Video diunggah di Youtube dengan akun resmi dari tim robot masing-masing **sebelum 26 Oktober 2020 jam 23:59**. Pemberitahuan link unggahan di Youtube harus melalui grup Telegram: Mobile Robotics Indonesia sebelum batas waktu.

No	Jenis Kegiatan	Asesmen oleh 3 Juri (Penilaian video Live terakhir Assembly Robot)	J/M	Nilai
1	Ketepatan waktu dalam mengumpulkan	Peserta mengumpulkan berkas jurnal/laporan	M	10
2	Kepatuhan peserta terhadap protokol kesehatan selama kegiatan	Peserta dan tim selalu menggunakan masker, jaga jarak, patuh terhadap rambu-rambu kesehatan	M	15
3	Kelengkapan K3	Menunjukkan kelengkapan alat untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja di sekitar tempat kerja yang menjadikan suasana aman dan nyaman, penerangan	J	10

		yang cukup dan ventilasi udara yang terjaga		
4	Kerapian dan kebersihan tempat kerja	Menunjukkan kerapian dalam bekerja (alat-alat tertata rapi) dan kebersihan lingkungan tempat kerja	J	10
5	Kerja dari nol	Menunjukkan bagian robot sudah dilepas semuanya sampai dengan bagian terkecil dan diletakkan di atas meja	J	15
6	Kelengkapan dan keruntutan proses kegiatan perakitan robot	Menunjukkan proses perakitan yang efektif dan efisien	J	15
7	Time Score	Menunjukkan awal waktu dimulai dan juga waktu penyelesaian. Waktu perakitan diakhiri ketika tim akan memulai proses pengujian robot.	M	10
8	Kemandirian dan kekompakan tim (2 kompetitor terpilih)	Tim bekerja secara mandiri. Dirakit hanya oleh 2 kompetitor terpilih tanpa bantuan tim pendukung dan menunjukkan kekompakan dalam bekerja	J	15
	Total	Jumlahnya 100		100
	<b>Prototyping (100)</b>			<b>10</b>

#### E. PEMROGRAMAN INTI, PENGUJIAN DAN PENYESUAIAN (20)

Pemrograman inti, pengujian dan penyesuaian ini dimaksudkan kegiatan di Kompetisi Hari I (Pertama). Setelah dilakukan proses perakitan robot, dilanjutkan dengan penyesuaian atau (*adjustment*). Video hanya menunjukkan menunjukkan pergerakan robot, dan di video HARUS ditunjukkan dengan teks di screen tentang masing-masing pergerakan robot secara urut. Pengambilan video boleh diputus-putus tetapi ketika diunggah, ke-20 gerakan dasar harus dijadikan dalam satu file movie. Penilaian dilakukan dengan mengumpulkan video yang menggambarkan video pengujian masing-masing gerakan dasar. Video diunggah di Youtube dengan akun resmi dari tim robot masing-masing **sebelum 28 Oktober 2020 jam 23:59**. Pemberitahuan link unggahan di Youtube harus melalui grup Telegram: Mobile Robotics Indonesia sebelum batas waktu. **Ketepatan waktu dalam mengumpulkan harap diperhatikan!!!**. Apabila video yang diunggah **melebihi** batas waktu unggah, maka Nilai Maksimum yang didapatkan **setengah** dari nilai maksimum yang didapatkan.

No	Jenis Kegiatan	Measurement (Penilaian Video Pengujian Gerakan Dasar Robot)	J/M	Nilai
1	Robot bergerak maju dan berhenti.	Robot bergerak maju dan berhenti.	M	5
2	Robot bergerak mundur dan berhenti.	Robot bergerak mundur dan berhenti.	M	5
3	Robot bergeser ke kanan dan berhenti.	Robot bergeser ke kanan dengan arah hadap robot tetap ke depan kemudian berhenti.	M	5
4	Robot bergeser ke kiri dan berhenti	Robot bergeser ke kiri dengan arah hadap robot tetap ke depan kemudian berhenti.	M	5
5	Robot berputar 90° searah jarum jam dan berhent	Robot berputar 90° searah jarum jam dan berhent	M	5
6	Robot berputar 180° searah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 180° searah jarum jam dan berhenti	M	5
7	Robot berputar 270° searah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 270° searah jarum jam dan berhenti	M	5
8	Robot berputar 360° searah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 360° searah jarum jam dan berhenti	M	5
9	Robot berputar 90° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 90° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	M	5
10	Robot berputar 180° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 180° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	M	5
11	Robot berputar 270° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 270° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	M	5
12	Robot berputar 360° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	Robot berputar 360° berlawanan arah jarum jam dan berhenti	M	5
13	Robot bergerak mengikuti lintasan pita hitam berbentuk huruf "U"	Robot bergerak mengikuti lintasan pita hitam berbentuk huruf "U"	M	5
14	Robot bergerak menuju lintasan hitam di depan Standbox	Robot bergerak menuju lintasan hitam di depan Standbox	M	5

15	Robot menjatuhkan benda kerja ke Dropbox	Robot menjatuhkan benda kerja ke Dropbox	M	5
16	Robot bergerak menuju puck	Robot bergerak menuju puck	M	5
17	Robot mendorong puck	Robot mendorong puck	M	5
18	Robot mendorong puck ke dalam kotakarea dibatasi pita hitam	Robot mendorong puck ke dalam kotakarea dibatasi pita hitam	M	5
19	Robot dapat mendeteksi halangan dan berhenti	Robot dapat mendeteksi halangan dan berhenti	M	5
20	Robot dapat mendeteksi halangan dan bergeser mengikuti halangan	Robot dapat mendeteksi halangan dan bergeser mengikuti halangan	M	5
	Total	Jumlahnya 100		100
	<b>Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian (100)</b>			<b>20</b>

#### F. REVIEW KINERJA DAN PELAKSANAAN (40)

Pengujian review kinerja dan pelaksanaan dilakukan dengan pengamatan langsung melalui CCTV.

#### Proyek Uji 1: Food and Medicine Delivery in Hospital (18)

No	Jenis Kegiatan dan Pelaksanaan	Measurement (Penilaian Lapangan)	I	II	III
1	Robot keluar dari Home	Semua bagian robot keluar dari area Home	12	12	12
2	Robot menuju puck area	Pengait robot menyentuh puck dan berpindah sedikit	3	3	3
	Robot menggeser puck	Puck keluar sempurna dari area penempatan	3	3	3
	Robot menuju Room 1	Ada bagian robot yang memasuki ruangan	3	3	3
	Robot mengantarkan puck	Puck menyentuh pita hitam di dalam ruangan	3	3	3
	Robot meletakkan puck di Room	Puck berada sempurna di dalam kotak yang telah disediakan	5	5	5
3	Robot menuju puck area	Pengait robot menyentuh puck dan berpindah sedikit	3	3	3

	Robot menggeser puck	Puck keluar sempurna dari area penempatan	3	3	3
	Robot menuju Room 2	Ada bagian robot yang memasuki ruangan	3	3	3
	Robot mengantarkan puck	Puck menyentuh pita hitam di dalam ruangan	3	3	3
	Robot meletakkan puck di Room	Puck berada sempurna di dalam kotak yang telah disediakan	5	5	5
4	Robot menuju puck area	Pengait robot menyentuh puck dan berpindah sedikit	3	3	3
	Robot menggeser puck	Puck keluar sempurna dari area penempatan	3	3	3
	Robot menuju Room 3	Ada bagian robot yang memasuki ruangan	3	3	3
	Robot mengantarkan puck	Puck menyentuh pita hitam di dalam ruangan	3	3	3
	Robot meletakkan puck di Room	Puck berada sempurna di dalam kotak yang telah disediakan	5	5	5
5	Robot menuju puck area	Pengait robot menyentuh puck dan berpindah sedikit	3	3	3
	Robot menggeser puck	Puck keluar sempurna dari area penempatan	3	3	3
	Robot menuju Room 4	Ada bagian robot yang memasuki ruangan	3	3	3
	Robot mengantarkan puck	Puck menyentuh pita hitam di dalam ruangan	3	3	3
	Robot meletakkan puck di Room	Puck berada sempurna di dalam kotak yang telah disediakan	5	5	5
6	Robot kembali ke Home	Robot berhenti dengan seluruh bagian robot berada di Home area	10	10	10
7	Waktu Pencapaian (10%)	Maksimal 10 (Tercepat dan Sempurna)	10	10	10
	Total (Kinerja dan Waktu)	Jumlahnya 100	100	100	100



	<b>Review Kinerja (100), Faktor konsisten</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
--	---	----------	----------	----------

**Proyek Uji 2: Storage & Plant in Industry (22)**

No	Review Kinerja	Measurement (Penilaian Lapangan)	I	II	III
1	Robot keluar dari Home	Semua bagian robot keluar dari area Home	10	10	10
2	Robot menuju Storage 1	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3
	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
3	Robot menuju Plant 1	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3
	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
4	Robot menuju Storage 2	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3
	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
5	Robot menuju Plant 2	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3

	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
6	Robot menuju Storage 3	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3
	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
7	Robot menuju Plant 3	Ada bagian robot yang menyentuh pita hitam di depan standbox	2	2	2
	Robot menyentuh workpiece	Workpiece berpindah dari tempatnya	3	3	3
	Robot menjatuhkan workpiece	Tidak ada bagian workpiece di standbox	2	2	2
	Workpiece jatuh ke dalam dropbox	Workpiece ada di dalam dropbox (bening)	5	5	5
8	Robot kembali ke Home	Robot berhenti dengan seluruh bagian robot berada di Home area	8	8	8
9	Waktu Pencapaian (10%)	Maksimal 10 (Tercepat dan Sempurna)	10	10	10
	Total (Kinerja dan Waktu)	Jumlahnya 100%	100	100	100
	<b>Review Kinerja (100), Faktor konsisten</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>