



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional

# KISI-KISI DAN SOAL-SOAL

**LOMBA KOMPETISI SISWA (LKS)  
TINGKAT NASIONAL XXIX  
TAHUN 2021**



**BIDANG LOMBA**

**Robotika Mobile**  
Mobile Robotics



# DESKRIPSI UMUM *MOBILE ROBOTICS*

## 1. 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 kota atau kabupaten hanya boleh mengirimkan 1 tim yang terdiri dari 2 siswa.

## 2. 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.

### 3. Perlengkapan

Disediakan oleh panitia lomba tingkat kota atau kabupaten

- **Protokol Kesehatan:**

1. Thermogun
2. Handsanitizer dan atau alkohol spray
3. Peralatan cuci tangan dan sabun
4. Masker medis sekali pakai
5. Faceshield
6. Ruang berjendela biasa

- 

- **Peralatan Utama Kompetisi:**

1. Lapangan kompetisi ukuran 400cmx200cm
2. Arena lintasan lomba dan aksesorisnya
3. Pagar pembatas kompetisi dengan pengunjung
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 x 60 cm dan 60 cm x 60 cm.
7. 1 buah meja kerja untuk juri.
8. Speaker.
9. Aplikasi Zoom untuk memantau kegiatan secara terpusat dengan fitur minimal sama dengan LKS Nasional Tahun 2020.
10. 2 buah lampu 60watt warna putih.
11. Komputer desktop.
12. Jaringan kabel listrik untuk setiap tim ke meja peserta dan lapangan.
13. Peralatan Penunjang Kompetisi:
14. 1 buah meja kerja untuk juri.
15. Speaker.
16. Aplikasi Zoom untuk memantau kegiatan secara terpusat.
17. 2 buah lampu 60watt warna putih.

18. Komputer desktop.
19. Jaringan kabel listrik untuk setiap tim ke meja peserta dan lapangan.
20. Pembatas arena (tali) dengan penonton.
21. Pembersih arena (vacuum cleaner, lap, dsb.)
22. LCD dan layer projector.
23. Stopwatch.
24. Bendera Semaphore sepasang.

- **Disediakan oleh peserta**

1. *Mobile Robot*, Desain robot sendiri dengan kontroler utama adalah myRIO.
2. *Software LabVIEW* yang sudah terinstall di laptop atau desktop PC dengan koneksi *WiFi* dan *USB*.
3. Satu buah *flashdisk*.
4. Baterai cadangan untuk robot 2 buah @12V
5. *Tool set*

#### **4. Sistem Perlombaan**

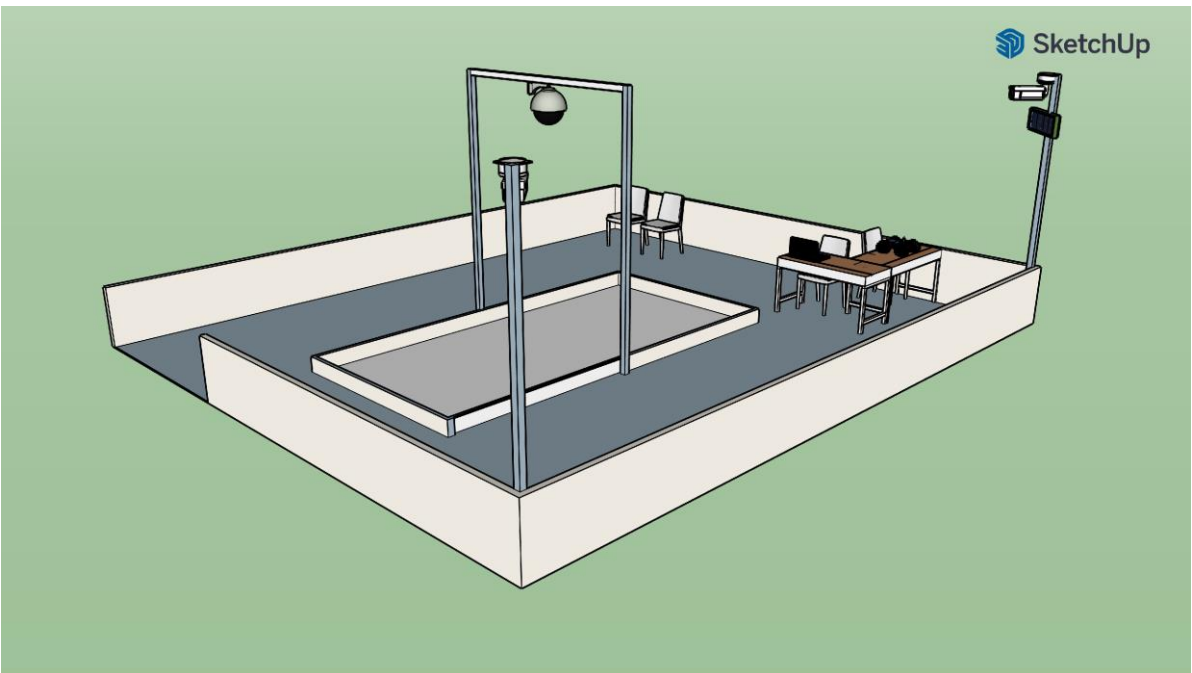
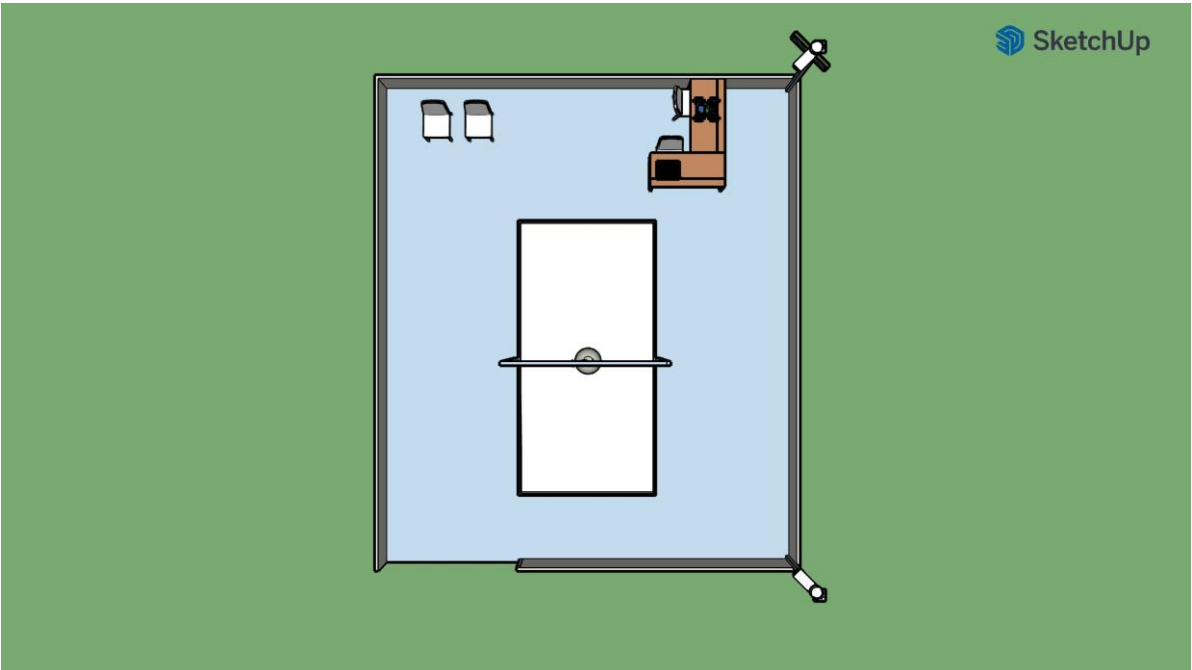
- 4.1. Setiap tim peserta lomba harus mempunyai dedikasi tinggi untuk membuat program sendiri dan menjunjung tinggi sportifitas.
- 4.2. Setiap tim peserta harus membawa laptop dan diperbolehkan membawa 2 laptop serta sebuah flashdisk ke ruangan lomba. Laptop dan flashdisk TIDAK BOLEH berisi file program. 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.

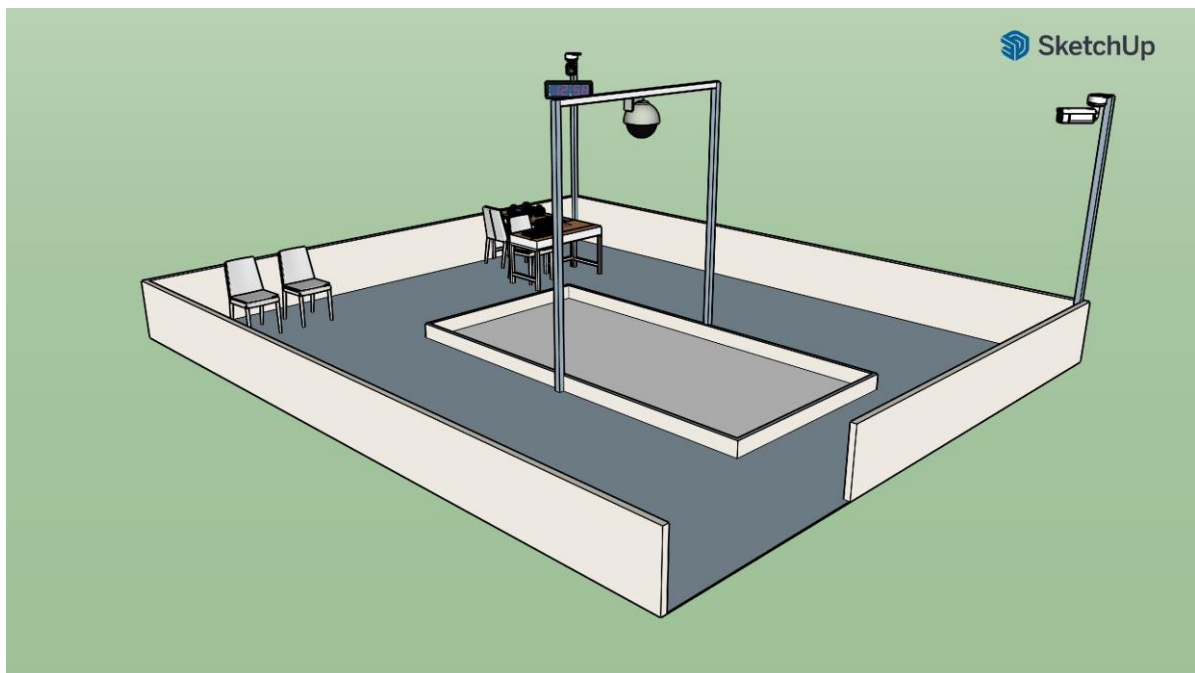
- 4.6. Peserta dapat memulai kompetisi setelah dewan juri menyatakan kompetisi dimulai.
- 4.7. Peserta diberikan waktu untuk pemrograman.
- 4.8. Setiap hari peserta akan mendapatkan 1 proyek uji, dan terdapat total 2 buah proyek uji.
- 4.9. Proyek uji yang diberikan pada saat lomba akan berbeda minimal 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, layout lapangan uji, dan lain-lain.
- 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.

## **5. Arena Lomba ONLINE (DARING)**

Seandainya LKS Nasional 2021 XXIX dilaksanakan secara ONLINE atau daring, maka setiap tim harus menyediakan sendiri arena lomba dengan ketentuan seperti di bawah ini. Lomba akan dilaksanakan secara online dengan melalui aplikasi ZOOM. Lomba akan diadakan di sekolahnya masing-masing secara langsung dan dipandu oleh Tim Juri Pusat.

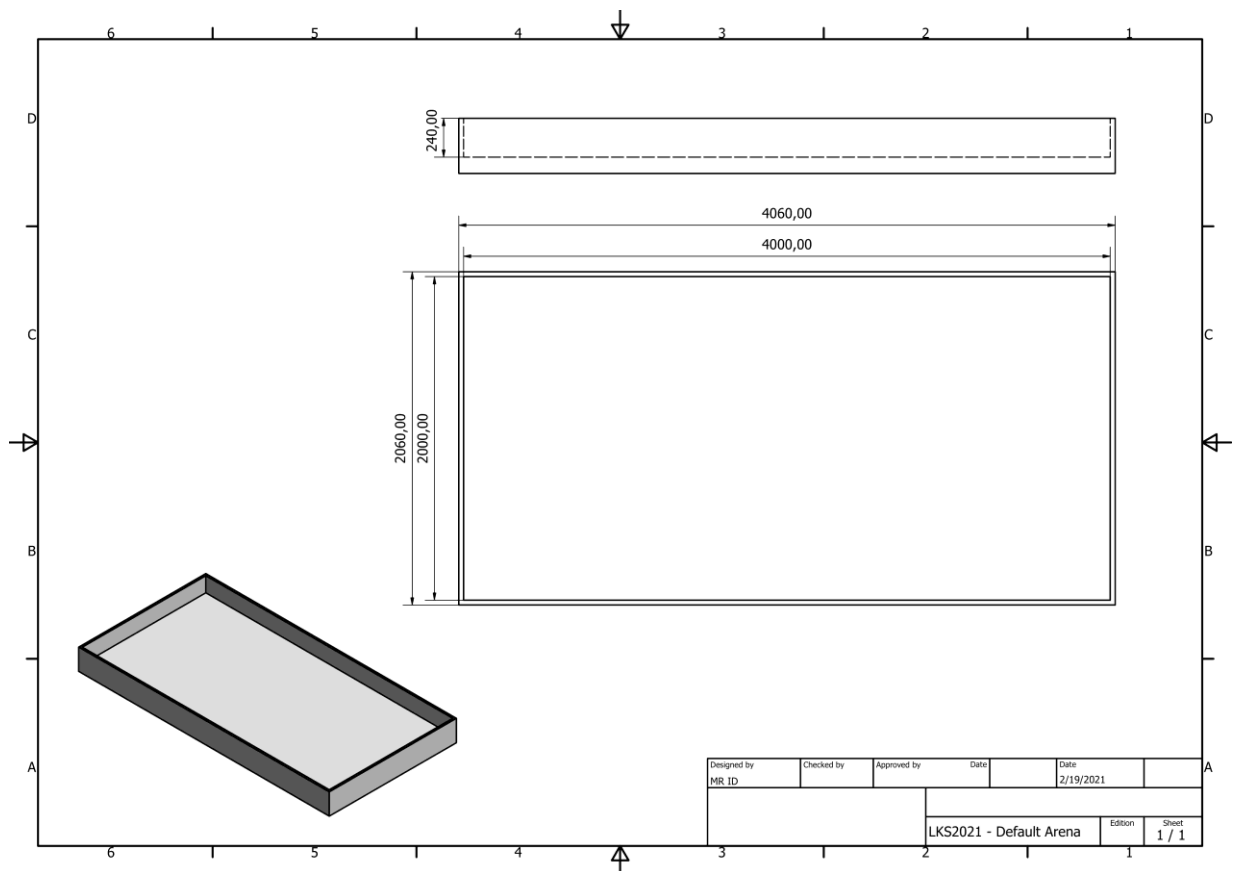
Layout penataan tempat kompetisi dapat dilihat pada gambar di bawah ini dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan.





**Gambar 1.** Layout penataan tempat kompetisi Mobile Robotics

Arena lomba mempunyai dimensi 4000mm x 2000mm, dikelilingi dinding setinggi 240mm dari lantai robot dalam. Dinding ini dibuat fix terhadap lantai. Seandainya lantai dibuat berbeda ketinggian dengan lantai, maka tinggi dinding tetap 240mm dihitung dari ketinggian lantai lapangan robot setelah dilapisi dengan melamin warna putih (sebaiknya dof bukan mengkilat). 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 2.** Lapangan arena kompetisi

## 6. Objek dan Aksesoris Lomba

### a. ***Bola golf padat dan berongga berwarna (Limbah)***

Bola golf solid dan berongga yang berwarna digunakan untuk merepresentasikan materi yang dikirim ke Pusat pengumpulan limbah.

- a. Biohazardous Materials - Yellow Whiffle Balls
  - >> Bahan biologi berbahaya - bola berongga kuning
  - Berat kurang dari 5 grams dan berdiameter kira-kira 41mm.
- b. Reduce / Reuse / Recycle Materials - Blue Whiffle Balls
  - >> Bahan yang bisa di daur ulang - bola biru berongga
  - Berat kurang dari 5 grams dan berdiameter kira-kira 41mm.
- c. Waste Materials - Green Solid Balls
  - >> Bahan limbah yang tidak bisa didaur ulang - bola padat hijau.
  - Berat kurang dari 45 grams dan berdiameter kira-kira 43mm.





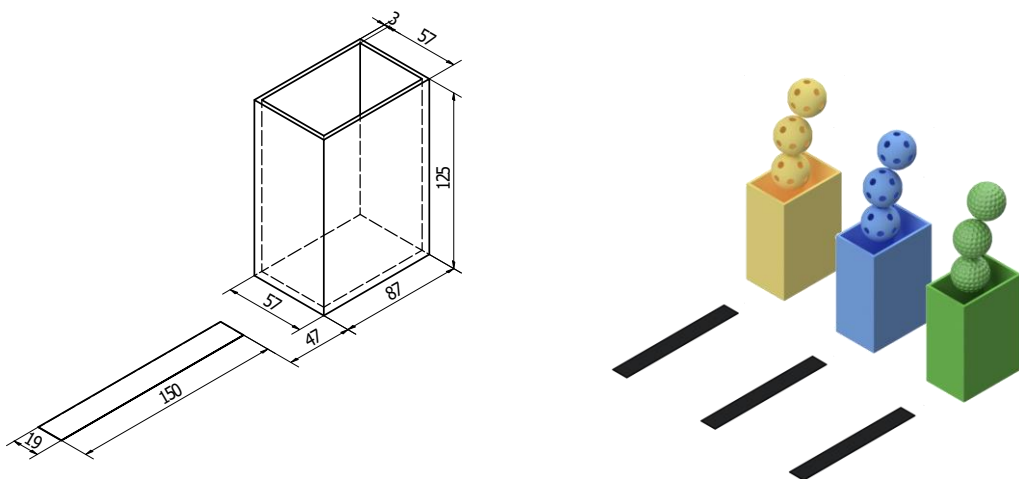
**Gambar 3.** Limbah direpresentasikan dengan bola golf padat dan berongga yang berwarna yang akan dibawa ke Pusat pengumpulan limbah. Bahan biologi berbahaya - bola berongga kuning; bahan yang bisa didaur ulang - bola biru berongga; bahan limbah - bola padat hijau.

**b. Bin (Kotak Limbah)**

Kotak Limbah berada di setiap tempat klien. Di setiap kotak limbah hanya dapat dimasuki oleh 3 bola golf saja. Dapat dilihat pada Gambar 2. Mempunyai dimensi 125 mm (tinggi) x 87 mm (panjang) x 57 mm (lebar). Terdapat tiga kotak limbah sesuai dengan jenis limbahnya, Kotak limbah kuning untuk bahan biologi berbahaya, Kotak limbah biru untuk bahan yang bisa didaur ulang dan Kotak limbah hijau untuk bahan limbah yang tidak bisa didaur ulang.

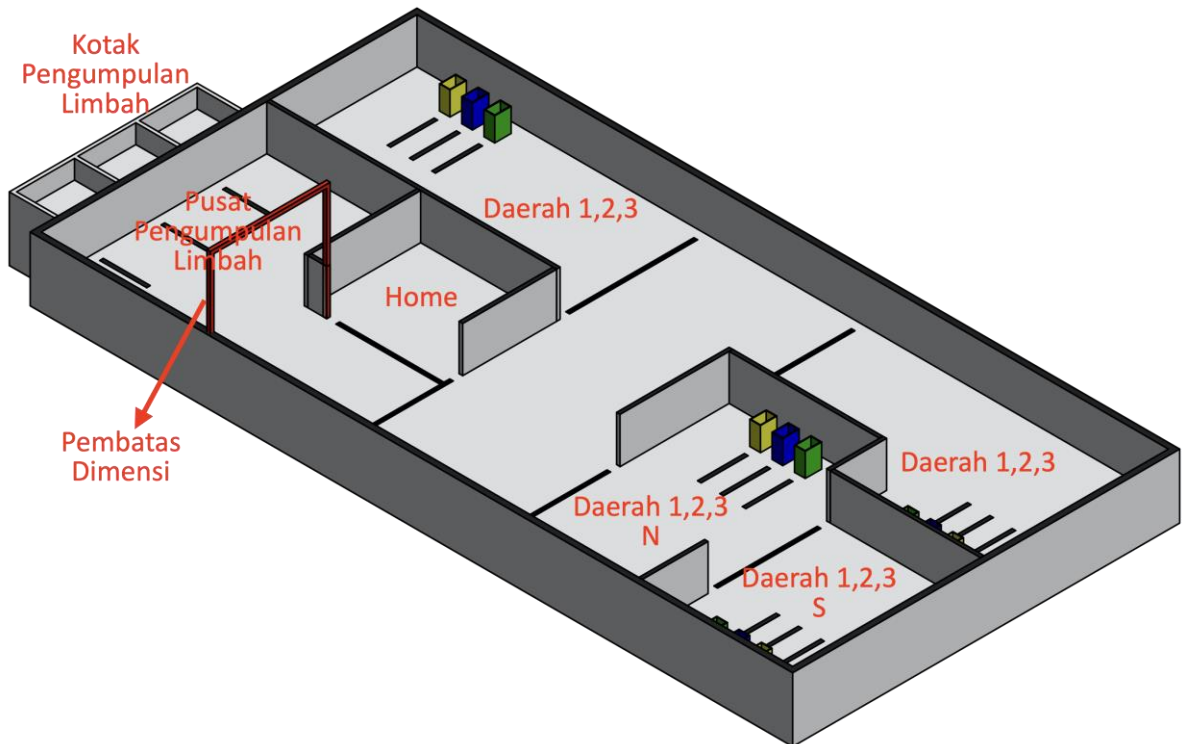
**c. Reference Line**

*Reference line* merupakan garis pandu yang diletakkan di depan Kotak Limbah. *Reference line* terbuat dari isolasi hitam dengan lebar 19mm dan panjang 150mm.



**Gambar 4.** Kotak limbah yang berwarna berbeda-beda sesuai dengan jenis limbahnya; kuning untuk limbah beracun yang berbahaya, biru untuk limbah yang dapat didaur ulang, dan hijau untuk limbah yang tidak dapat didaur ulang. Setiap kotak limbah berisi 3 (tiga) bola sesuai dengan jenisnya. Di depan setiap kotak limbah ada

black tape atau garis hitam pemandu dengan panjang 150mmx19mm.



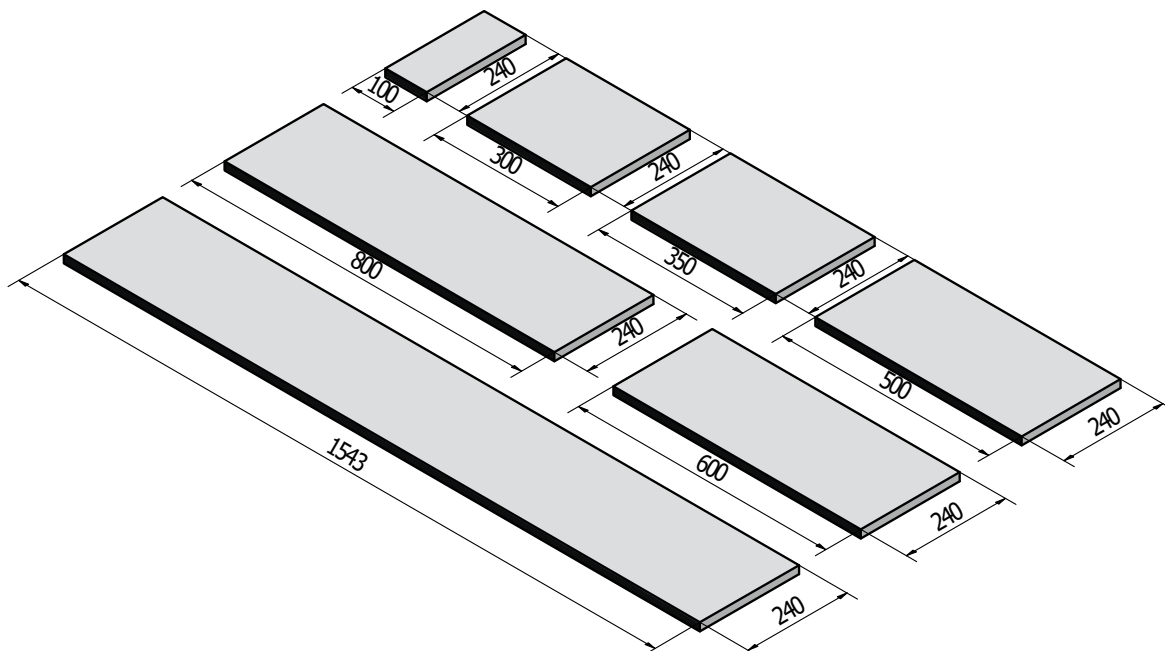
**Gambar 5.** Contoh lapangan Proyek Uji 1. Warna merah di Pusat pengumpulan limbah adalah pembatas dimensi.

**d. Obstacle**

*Obstacle* merupakan sebuah papan kayu yang diberi warna putih pada bagian samping dan warna hitam di bagian atas dengan dimensi

- 1543mm x 240mm x 19mm sebanyak 1 buah
- 800mm x 240mm x 19mm sebanyak 2 buah
- 600mm x 240mm x 19mm sebanyak 2 buah
- 500mm x 240mm x 19mm sebanyak 1 buah
- 350mm x 240mm x 19mm sebanyak 1 buah
- 300mm x 240mm x 19mm sebanyak 1 buah
- 100mm x 240mm x 19mm sebanyak 1 buah

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



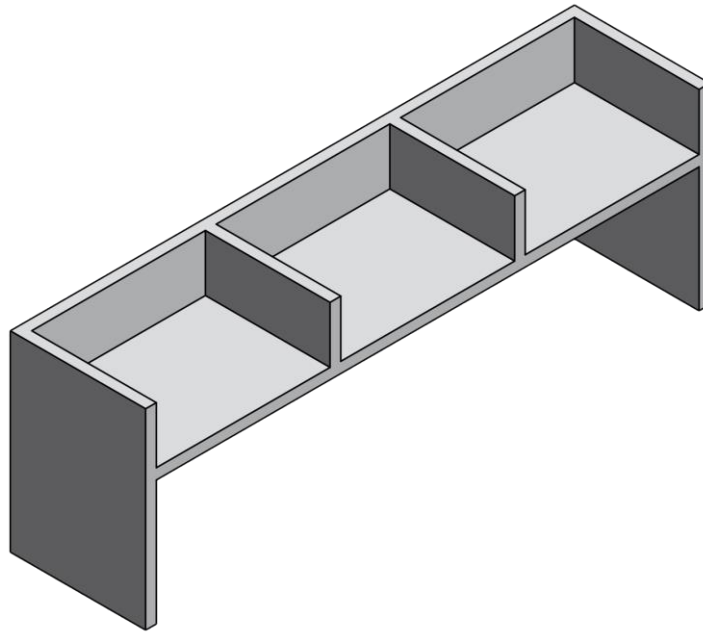
**Gambar 62.** Dimensi *Obstacle*

**e. Pembatas Dimensi**

Pembatas dimensi merupakan pembatas ketinggian robot yang terletak persis di depan Pusat pengumpulan limbah seperti pintu gerbang berwarna merah. Pembatas dimensi ini melintang di depan Pusat pengumpulan limbah untuk membatasi ketinggian robot pada saat melintasi pintu gerbang Pusat pengumpulan limbah setinggi 600mm.

**f. Recycle Box**

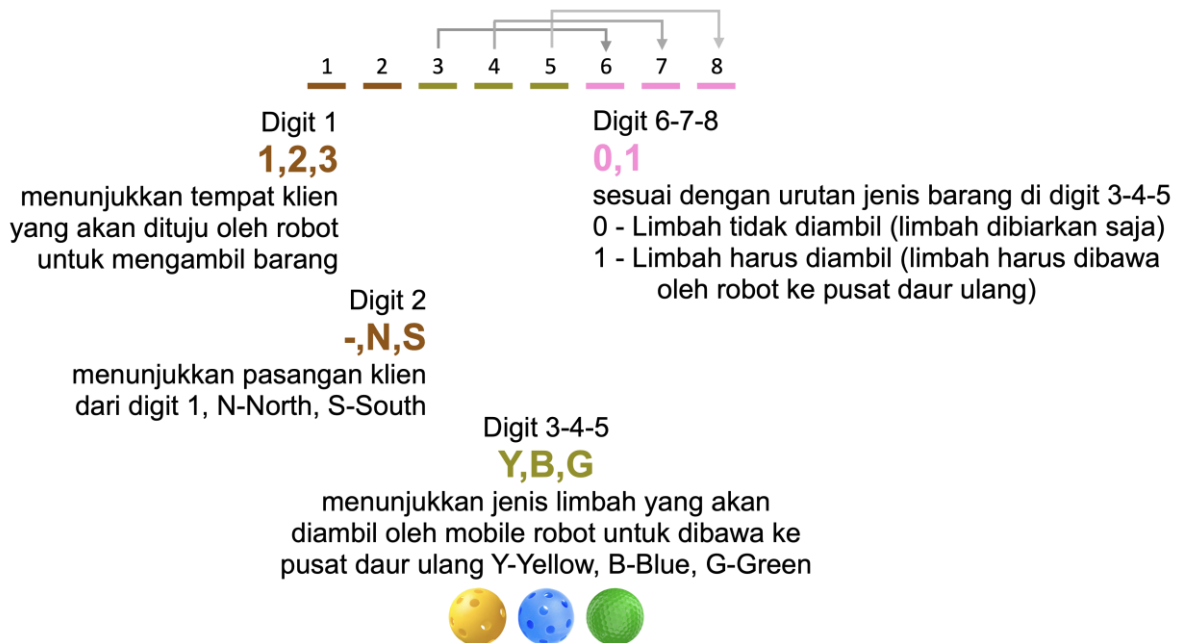
Recycle Box atau Kotak Pengumpulan Limbah terdiri dari 3 kotak yang disambung menjadi satu dan nantinya dilekatkan di bagian pinggir dari Pusat pengumpulan limbah. Kotak Pengumpulan Daur Ulang merupakan tempat pengumpulan limbah (bola golf padat dan berongga) sesuai dengan jenis limbahnya. Limbah satu dengan limbah lainnya tidak boleh bercampur.



**Gambar 7.** Recycle Box atau Kotak Pengumpulan Limbah

**g. QRCode**

QRCode merupakan informasi yang diletakkan di Home. Informasi ini harus dibaca oleh kamera yang dimiliki oleh mobile robot yang mempunyai fungsi harus dapat menterjemahkan informasi yang ada pada QRCode. Informasi pada QRCode berisi TempatDaerahKlien dan JenisLimbah yang akan diambil.



**Gambar 7.** Aturan 8 digit QRCode

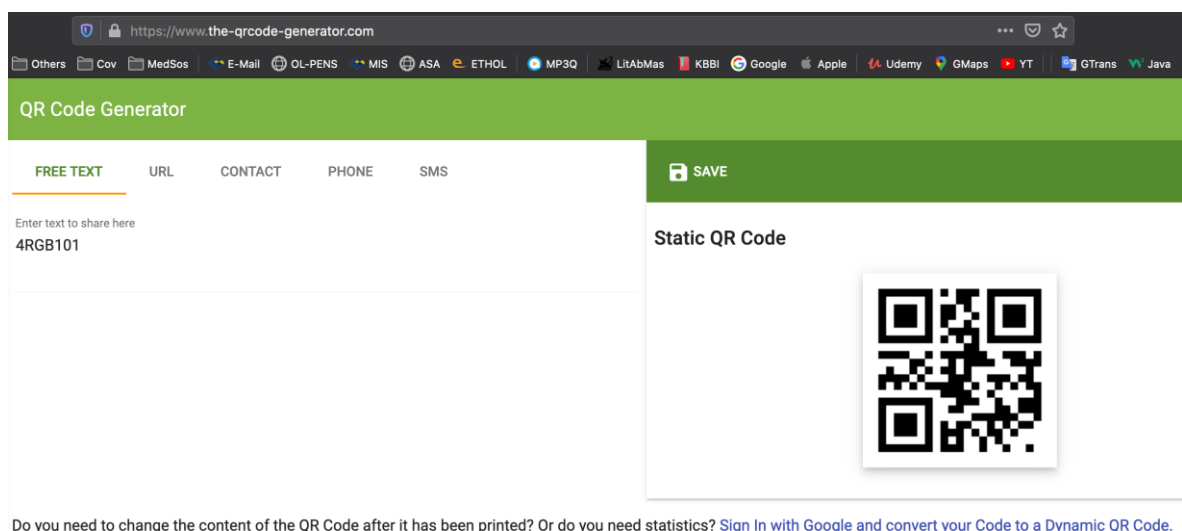
QRCode dibangkitkan dari situs <https://www.the-qrcode-generator.com/>  
Berikut contoh cara membangkitkan dari situs di atas. Ketik :

1-YBG101

Angka 1 di digit 1, tanda - di digit 2 tidak membawa arti, dengan mengacu pada aturan 8 digit artinya tempat yang akan dituju oleh mobile robot adalah tempat nomor 1. Digit 3 berpasangan dengan digit 6: Y->1 artinya limbah Yellow (kuning) diambil berarti Digit 4 berpasangan dengan digit 7: G->0; dan digit 5 berpasangan dengan digit 8: B->1.

Angka 1 pada digit 6,7,8 artinya limbah di klien tersebut harus diambil untuk dibawa dan dibuang di Pusat pengumpulan limbah. Sedangkan angka 0 pada digit 6,7,8 artinya limbah tersebut tidak diambil dan berarti dibiarkan saja.

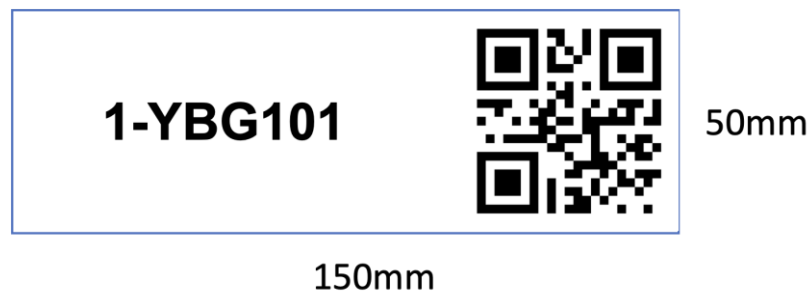
Berikut gambar situs untuk membangkitkan QRCode beserta contohnya.



**Gambar 8.** Situs untuk membangkitkan QRCode beserta contohnya

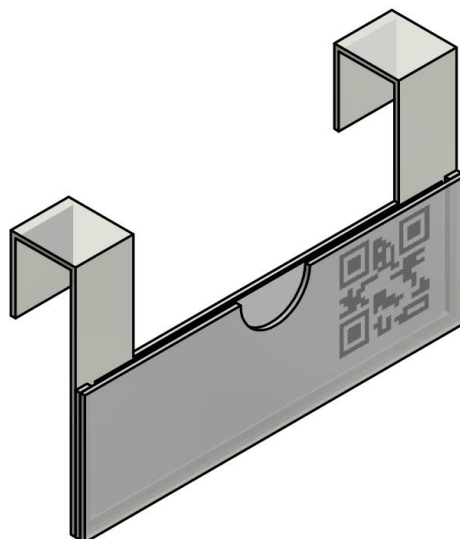
Setelah muncul QRCode nya, maka kemudian gambar QRCode disimpan dan kemudian dibuat stiker atau apapun dengan ukuran yang telah ditetapkan oleh Committee.

QRCode ini mempunyai standar ukuran sebagaimana yang diterapkan di WorldSkills Competition 2022 di Shanghai, China. Ukurannya sbb:



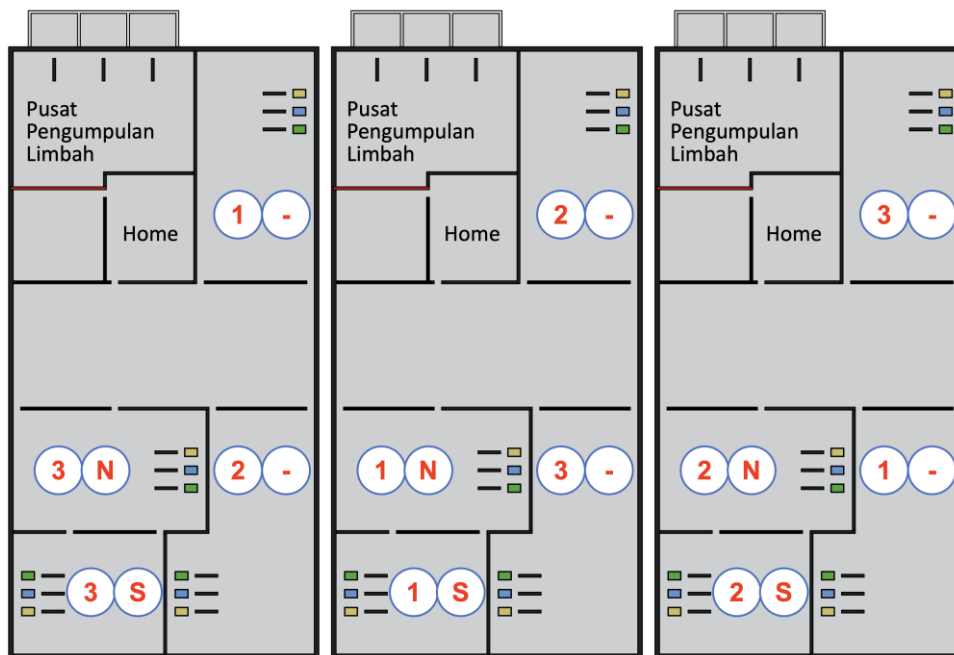
**Gambar 9.** Dimensi ukuran QRCode

QRCode ini diletakkan pada tempat tatakan QRCode yang bisa diganti-ganti sewaktu undiannya keluar. Gambar di bawah ini merepresentasikan tempat QRCode diletakkan dan digantung di dinding Home.



**Gambar 10.** Tempat tatakan QRCode terbuat dari akrilik tembus pandang

Tempat tatakan QRCode ini diletakkan di dinding Home. Letak dan penempatan gambar dijelaskan di lampiran.



**Gambar 11.** Contoh penamaan tempat klien di digit 1 dan 2 pada QRCode

## 7. Skema penilaian

Kriteria		Persentase
A	Organisasi dan Manajemen Kerja	8%
B	Keterampilan Komunikasi dan Interpersonal	9%
C	Desain	8%
D	<i>Prototyping</i>	10%
E	Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian	20%
F	<i>Review Kinerja dan Pelaksanaan</i>	45%
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**

Penilaian meliputi:

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

## **E. Pemrograman Inti, Pengujian dan Penyesuaian**

Penilaian meliputi:



- 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**

Penilaian meliputi:

- 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.

### **8. 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 (asesmen) 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.

### **9. Penalty dan Diskualifikasi**

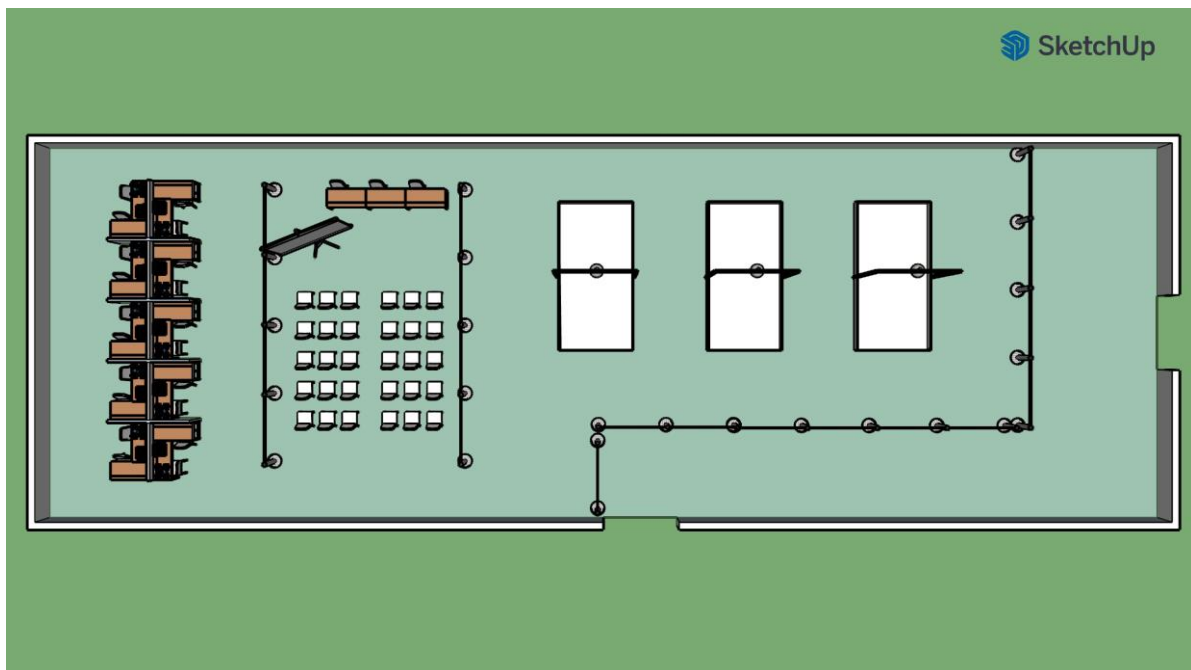
- Peserta dilarang membawa *handphone* ataupun alat komunikasi lainnya ke dalam area lomba.
- Peserta dilarang menghubungkan laptop ke internet.
- *Penalty* akan diberikan kepada tim yang melakukan pelanggaran.
- Peserta atau robot yang merusak properti lomba akan diskualifikasi.

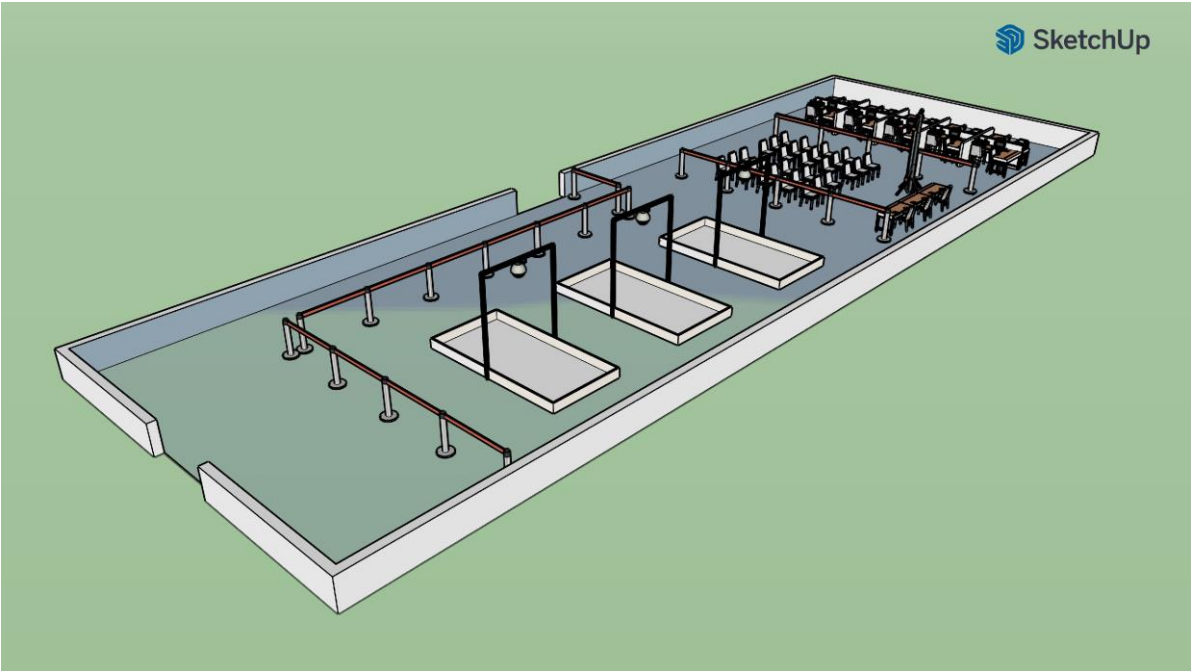
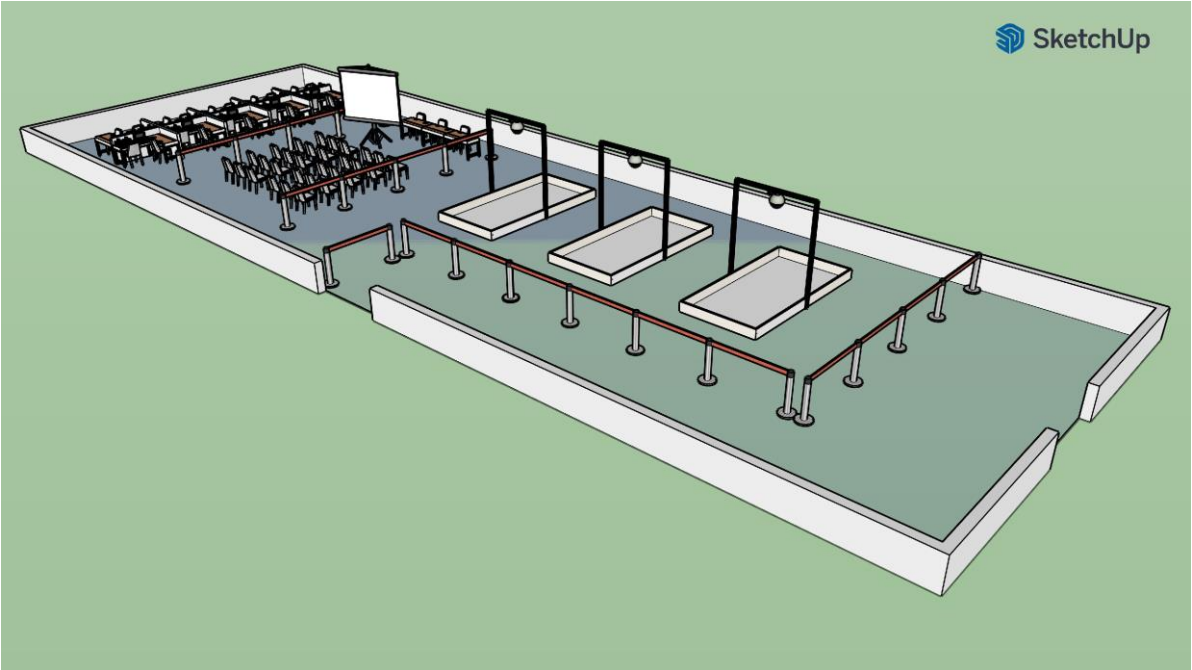
## 10. Perubahan dan Pengembangan

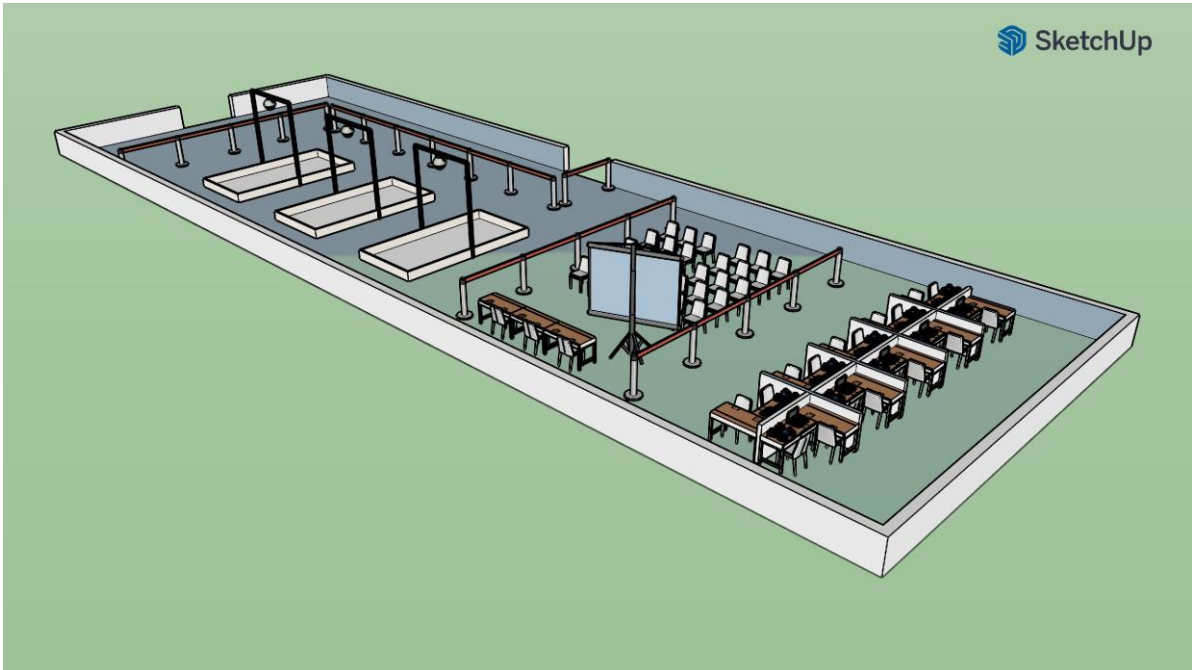
- Dalam standar Worldskills Competition (WSC) bidang lomba Mobile Robotics, perubahan dan pengembangan proyek uji dapat terjadi dengan perubahan minimal sebesar 30%. Yang berubah biasanya layout, dan jumlah plant, jumlah kamar, dan sebagainya. Yang tidak boleh berubah biasanya adalah dimensi aksesoris dan ketentuan penilaian.

## 11. Arena Lomba OFFLINE (LURING)

LKS Nasional Tahun 2021 diharapkan dilakukan secara OFFLINE atau Luring. Lapangan yang disiapkan oleh Panitia akan sama dengan Arena Lomba ONLINE (DARING), hanya saja arena lomba akan disediakan 2 buah dan akan dilakukan penjadwalan secara sharing baik untuk tryout pagi siang maupun pada saat dilakukan penilaian atau marking.







**Gambar 11.** Penataan layout lapangan bidang lomba mobile robotics secara OFFLINE (LURING)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI**  
**PUSAT PRESTASI NASIONAL**

---

JL. Jenderal Sudirman, Gedung C Lt. 19, Senayan, Jakarta 10270  
Telp. (021) 5731177, Faksimile: (021) 5721243 Laman:  
<https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id>