



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional

# KISI-KISI DAN SOAL-SOAL

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



**BIDANG LOMBA**

**Robotika Mobile**  
Mobile Robotics



## **Proyek Uji 1. Hari 1.**

### **Satu Order menuju Pusat Pengumpulan Limbah**

Setiap tim terdiri dari dua orang yang pertama bekerja sebagai mekanik dan hardware electronic, sedangkan yang kedua bekerja sebagai programmer robot yang mengintegrasikan seluruh pergerakan robot untuk menyelesaikan tugasnya.

Sebuah mobile robot menerima order yang berisi perintah untuk mengambil limbah dari kotak limbah sesuai dengan jenisnya dari tempat yang berbeda-beda. Ada limbah yang tidak dapat didaur ulang berwarna hijau, ada limbah yang dapat didaur ulang berwarna biru, dan ada limbah berbahaya/beradiasi/beracun yang berwarna kuning.

Robot harus dapat memilah-milah jenis limbah tersebut dan membawanya TANPA BOLEH BERCAMPUR antara satu jenis limbah dengan jenis limbah lainnya serta membuangnya ke Pusat Pengumpulan Limbah sesuai dengan jenis limbahnya.

Robot berada di HOME, Robot membaca satu order berupa QRCode yang berupa informasi Robot harus menuju daerah mana, harus membawa limbah apa kemudian harus menuju Pusat Pengumpulan Limbah untuk membuang limbah yang dibawa harus sesuai dengan jenisnya ke dalam tempat yang telah disediakan juga sesuai dengan jenisnya.

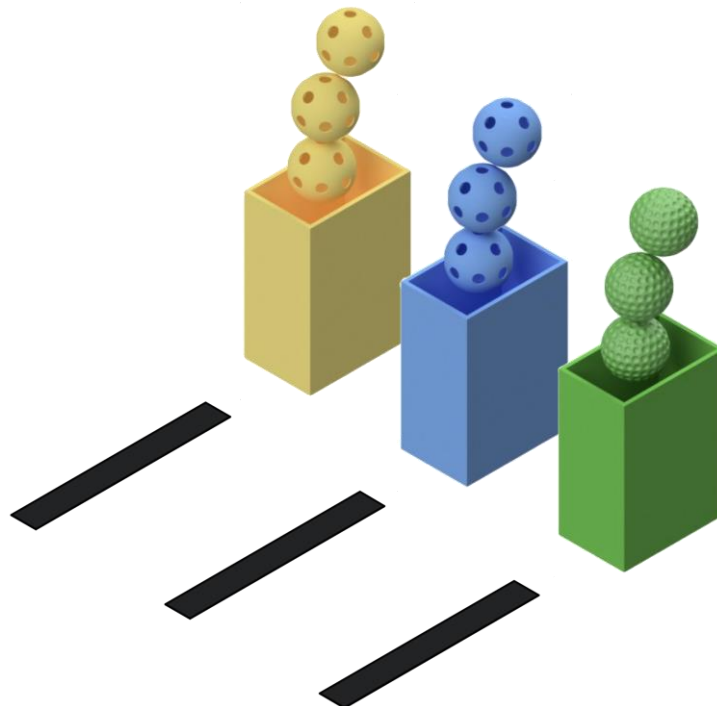
Sewaktu Robot sudah keluar dari HOME, maka competitor wajib mengganti order QRCode dengan order berikutnya sesuai dengan urutan undian.

Setelah selesai Robot kembali ke HOME dan membaca lagi order berikutnya. Sampai keempat order selesai dikerjakan. Setelah selesai Robot harus kembali ke HOME sesuai arah hadap pertama.

Robot diberikan waktu 10 menit untuk menyelesaikan tugasnya.

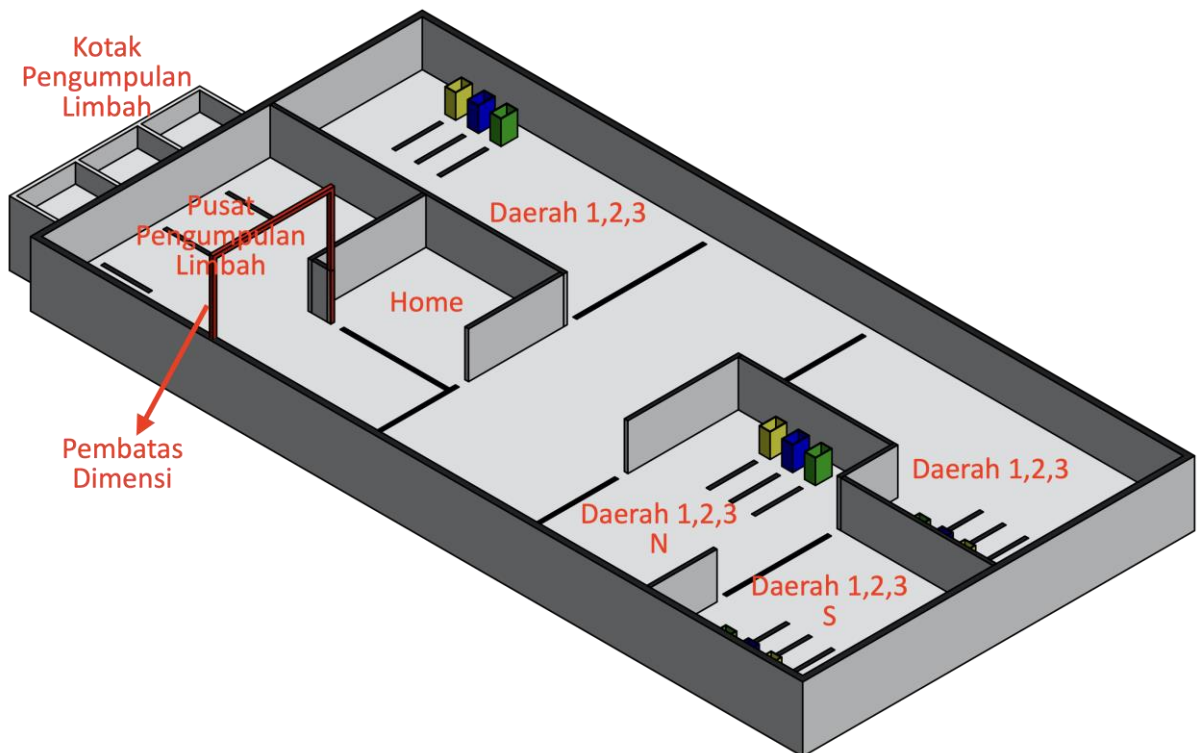


**Gambar 1.** Limbah direpresentasikan dengan bola golf padat dan berongga yang berwarna yang akan dibawa ke Pusat pengumpulan limbah. Bahan biologi berbahaya - kotak limbah kuning - bola berongga kuning; bahan yang bisa didaur ulang - kotak limbah biru - bola biru berongga; bahan limbah - kotak limbah hijau - bola padat hijau.



**Gambar 2.** Kotak limbah yang berwarna berbeda-beda sesuai dengan jenis limbahnya; kuning untuk limbah beracun yang berbahaya, biru untuk limbah yang tidak dapat didaur ulang, dan hijau untuk limbah yang dapat didaur ulang. Setiap kotak limbah berisi 3 (tiga) bola sesuai dengan jenisnya. Robot dilengkapi dengan kamera yang dapat membedakan warna kotak limbah.





**Gambar 2.** Contoh lapangan Proyek Uji 1

### **Ketentuan-ketentuan lain**

- Limbah direpresentasikan dengan bola golf padat dan berongga sesuai dengan jenisnya yang akan dibawa oleh robot untuk dibuang ke pusat pengumpulan limbah. Kotak limbah berwarna harus dikembalikan ke tempat semula.
- Nama tempat 1-2-3 dan U-S yang akan menentukan pasangan QRCode akan ditentukan pada pagi hari perlombaan.
- Urutan QRCode yang terpilih pada pagi hari akan diundi secara acak sebelum penilaian dimulai.
- Pada waktu START di HOME, gripper robot menghadap keluar atau menghadap garis hitam pembatas daerah Home.
- Robot berputar menghadap ke dinding yang ada QRCode, kemudian robot membaca QRCode.
- Robot keluar dari HOME menuju ke tempat yang dituju seperti info dari QRCode tersebut.
- Salah satu kompetitor/peserta bertugas mengganti order berikutnya dari QRCode yang telah ditentukan.

- Seandainya Robot hanya memiliki satu wadah saja, maka Robot diijinkan bolak-balik antara tempat yang dituju menuju pusat pengumpulan limbah untuk membawa limbah.
- Robot BOLEH membawa limbah yang berbeda jenisnya lebih dari satu jenis dengan syarat LIMBAH TIDAK BOLEH BERCAMPUR DALAM SATU TEMPAT/WADAH di robot.
- Kemudian Robot menuju ke Pusat pengumpulan limbah dan membuang limbah yang dibawa sesuai dengan jenis limbahnya yang ditandai dengan stiker berwarna.
- Robot kembali ke HOME mengulangi untuk order berikutnya dan mengerjakan seperti pekerjaan sebelumnya sampai dengan keempat order di ke-empat tempat diselesaikan semuanya.
- Setelah selesai melakukan pekerjaan, robot kembali ke HOME dan menghadap seperti pada saat START dan berhenti.
- Seandainya waktu 10 menit belum selesai, tetapi Competitor ingin menghentikan penilaian, maka Competitor segera melambaikan bendera semaphore kemudian disilangkan di lapangan kompetisi dan robot segera diOFFkan.
- Seandainya Competitor melakukan RETRY, maka Competitor WAJIB melambai-lambaikan bendera Semaphore agar kelihatan oleh Juri Pusat, kemudian Competitor meletakkan Robot kembali ke HOME dan susunan barcode diacak lagi. Semua nilai yang telah didapatkan dianggap HILANG dan diNOLkan lagi karena RETRY ini. Stopwatch penghitungan waktu asesmen terus berjalan. START berikutnya dapat dimulai hanya setelah semua aksesoris lapangan dikembalikan seperti semula terlebih dahulu dan semua pekerjaan hanya dapat dikerjakan oleh Competitor berdua tanpa ada bantuan dari pihak lainnya.
- Keputusan RETRY adalah keputusan Competitor. Tidak boleh ada campur tangan dari pihak luar.
- **Catatan:**
  - Nilai waktu 15% hanya akan diberikan jika pekerjaan dilakukan dengan sempurna.

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

Di mana:

- Max = waktu terlama dari seluruh tim
- Min = waktu tercepat dari seluruh tim
- Aktual = waktu yang diperoleh tim tersebut

## **Proyek Uji 2. Hari 1.**

### **Satu Order menuju Pusat Pengumpulan Limbah Tantangan Bola Tumpah.**

Setiap tim terdiri dari dua orang yang pertama bekerja sebagai mekanik dan hardware electronic, sedangkan yang kedua bekerja sebagai programmer robot yang mengintegrasikan seluruh pergerakan robot untuk menyelesaikan tugasnya.

Sebuah mobile robot menerima order yang berisi perintah untuk mengambil limbah dari kotak limbah sesuai dengan jenisnya dari tempat yang berbeda-beda. Ada limbah yang tidak dapat didaur ulang berwarna hijau, ada limbah yang dapat didaur ulang berwarna biru, dan ada limbah berbahaya/beradiasi/beracun yang berwarna kuning.

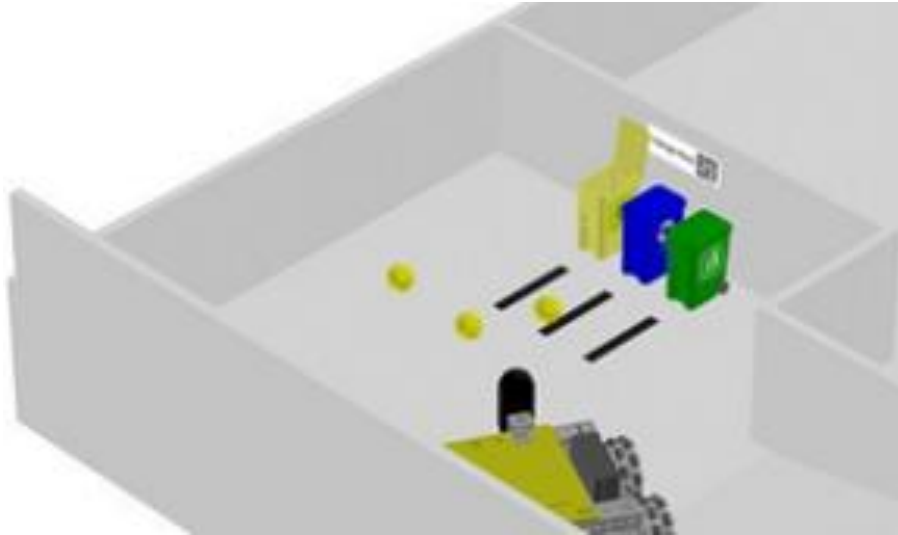
Robot harus dapat memilah-milah jenis limbah tersebut dan membawanya TANPA BOLEH BERCAMPUR antara satu jenis limbah dengan jenis limbah lainnya serta membuangnya ke Pusat Pengumpulan Limbah sesuai dengan jenis limbahnya.

Robot berada di HOME, Robot membaca satu order berupa QRCode yang berupa informasi Robot harus menuju daerah mana, harus membawa limbah apa kemudian harus menuju Pusat Pengumpulan Limbah untuk membuang limbah yang dibawa harus sesuai dengan jenisnya ke dalam tempat yang telah disediakan juga sesuai dengan jenisnya.

Sewaktu robot menuju tempat klien, ada kasus limbah yang tumpah di daerah klien tersebut. Robot harus memiliki kapabilitas untuk membersihkan tumpahan dari kotak limbah apakah terjadi saat robot melakukan aksinya atau sebelum robot tiba sampai di area klien. Jika tumpahan terjadi sebelum robot datang/tiba, maka robot harus mengambil limbah yang tumpah tadi dan memasukkan ke dalam kotak limbah atautkah memang limbah tersebut harus dibawa ke Pusat Pengumpulan Limbah sesuai dengan order.

Setelah selesai Robot kembali ke HOME dan membaca lagi order berikutnya. Sampai kedua order selesai dikerjakan. Setelah selesai Robot harus kembali ke HOME sesuai arah hadap pertama.

Robot diberikan waktu 10 menit untuk menyelesaikan tugasnya.



**Gambar 4.** Contoh keadaan ketika ada limbah yang tumpah sebelum robot datang di tempat klien.

**Ketentuan-ketentuan lain seperti ketentuan sebelumnya.**



## **Proyek Uji 3. Hari 2:**

### **Empat Order Langsung menuju Pusat Pengumpulan Limbah**

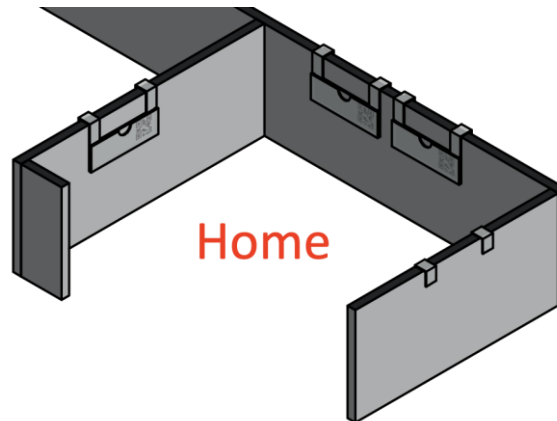
Setiap tim terdiri dari dua orang yang pertama bekerja sebagai mekanik dan hardware electronic, sedangkan yang kedua bekerja sebagai programmer robot yang mengintegrasikan seluruh pergerakan robot untuk menyelesaikan tugasnya.

Sebuah mobile robot menerima order yang berisi perintah untuk mengambil limbah dari kotak limbah sesuai dengan jenisnya dari tempat yang berbeda-beda. Ada limbah yang tidak dapat didaur ulang berwarna hijau, ada limbah yang dapat didaur ulang berwarna biru, dan ada limbah berbahaya/beradiasi/beracun yang berwarna kuning.

Robot harus dapat memilah-milah jenis limbah tersebut dan membawanya TANPA BOLEH BERCAMPUR antara satu jenis limbah dengan jenis limbah lainnya serta membuangnya ke Pusat Pengumpulan Limbah sesuai dengan jenis limbahnya.

Dari HOME, Robot membaca semua order berupa QRCode yang berupa informasi Robot harus menuju daerah mana, harus membawa limbah apa kemudian harus menuju Pusat pengumpulan limbah untuk membuang limbah yang dibawa harus sesuai dengan jenisnya ke dalam tempat yang telah disediakan juga sesuai dengan jenisnya. Setelah selesai Robot kembali ke HOME. Setelah selesai Robot harus kembali ke HOME sesuai arah hadap pertama.

Robot diberikan waktu 10 menit untuk menyelesaikan tugasnya.



**Gambar 5.** Home pada hari kedua atau C2 dilengkapi dengan 4 barcode untuk 4 order yang berbeda-beda di keempat daerah klien.

### **Ketentuan-ketentuan lain**

- Limbah direpresentasikan dengan bola golf padat dan berongga sesuai dengan jenisnya yang akan dibawa oleh robot untuk dibuang ke pusat pengumpulan limbah. Kotak limbah berwarna harus dikembalikan ke tempat semula.
- Nama tempat 1-2-3 dan U-S yang akan menentukan pasangan QRCode akan ditentukan pada pagi hari perlombaan.
- Urutan QRCode yang terpilih pada pagi hari akan diundi secara acak sebelum penilaian dimulai.
- Pada waktu START di HOME, gripper robot menghadap keluar atau menghadap garis hitam pembatas daerah Home.
- Robot berputar menghadap ke dinding yang ada QRCode, kemudian robot membaca semua QRCode (ada 4 QRCode).
- Robot keluar dari HOME menuju ke tempat yang dituju seperti info dari QRCode tersebut.
- Setelah membaca QRCode yang ada, Robot boleh memilih tempat atau area klien mana yang akan menjadi prioritas pertama dstnya.
- Seandainya Robot hanya memiliki satu wadah saja, maka Robot diijinkan mengambil limbah yang sama ke tempat klien berikutnya kemudian bolak-balik antara tempat yang dituju menuju Pusat pengumpulan limbah untuk mengambil limbah dan membuang limbah yang sejenis limbah.
- Robot BOLEH membawa limbah yang berbeda jenisnya lebih dari satu jenis dengan syarat LIMBAH TIDAK BOLEH BERCAMPUR DALAM SATU TEMPAT/WADAH di robot.

- Kemudian Robot menuju ke Pusat pengumpulan limbah dan membuang limbah yang dibawa sesuai dengan jenis limbahnya yang ditandai dengan stiker berwarna.
- Robot menyelesaikan tugas mengambil limbah sesuai dengan info dari QRCode di tempat klien tersebut. Setelah itu Robot langsung menuju ke prioritas kedua untuk menyelesaikan pekerjaan yang sama sampai dengan keempat tempat yang telah dikunjungi.
- Kemudian Robot menuju ke Pusat Pengumpulan Limbah dan mengumpulkan limbah yang dibawa dengan cara membuang jenis limbah sesuai dengan kotak limbah.
- Di Pusat Pengumpulan Limbah, Robot harus mengumpulkan limbah sesuai dengan jenis limbah tidak boleh bercampur.
- Setelah selesai melakukan pekerjaan, robot kembali ke HOME dan menghadap seperti pada saat START dan berhenti.
- Seandainya waktu 10 menit belum selesai, tetapi Competitor ingin menghentikan penilaian, maka Competitor segera melambaikan bendera Semaphore kemudian disilangkan di lapangan kompetisi dan robot segera diOFFkan.
- Seandainya Competitor melakukan RETRY, maka Competitor WAJIB melambai-lambaikan bendera Semaphore agar kelihatan oleh Juri Pusat, kemudian Competitor meletakkan Robot kembali ke HOME dan susunan barcode diacak lagi. Semua nilai yang telah didapatkan dianggap HILANG dan diNOLkan lagi karena RETRY ini. Stopwatch penghitungan waktu asesmen terus berjalan. START berikutnya dapat dimulai hanya setelah semua aksesoris lapangan dikembalikan seperti semula terlebih dahulu dan semua pekerjaan hanya dapat dikerjakan oleh Competitor berdua tanpa ada bantuan dari pihak lainnya.
- Keputusan RETRY adalah keputusan Competitor. Tidak boleh ada campur tangan dari pihak luar.
- **Catatan:**
  - Nilai waktu 15% hanya akan diberikan jika pekerjaan dilakukan dengan sempurna.

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

Di mana:

- Max = waktu terlama dari seluruh tim
- Min = waktu tercepat dari seluruh tim
- Aktual = waktu yang diperoleh tim tersebut



**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>