

IEM

The Institution of Engineers, Malaysia

IEM Online Robotic Challenge 2022

Line Following Robot

**Kategori Sekolah Rendah & Menengah
& Belia**

Syarat Pertandingan

Syarat Pertandingan – Line Following Robot

Syarat umum

Cabarannya adalah untuk pasukan membina robot yang bergerak secara BERAUTONOMI di sepanjang GARIS HITAM di atas litar laluan tunggal dan melalui semua titik markah (atau sebanyak yang boleh) dari garis MULA hingga ke TITIK MARKAH TERAHIR. Robot juga perlu mencapai masa TERPANTAS.

Pertandingan akan dijalankan dan diadili melalui rakaman video (pusingan kelayakan) dan penstriman video secara langsung (pusingan akhir) dalam talian di mana pasukan yang mengambil bahagian akan berada di lokasi sendiri dengan robot sendiri (pasukan akan menanggung kos sendiri) dan litar pertandingan hendaklah dicetak sensidi (reka bentuk litar akan diberikan).

Pasukan terbaik untuk pusingan kelayakan pertandingan akan bersaing di pusingan akhir pertandingan

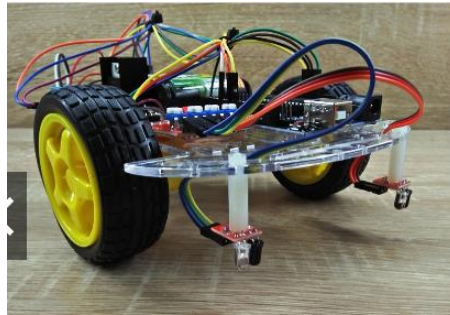
Ahli Pasukan Yang Mengambil Bahagian

1. Terbuka kepada murid sekolah dan belia mengikut kategori berikut:
 - a. Rendah: umur 6 hingga 12 tahun
 - b. Menengah: umur 12 hingga 17 tahun
 - c. Belia: umur 18 tahun hingga 30 tahun
2. Setiap pasukan terdiri daripada maksimum dua (2) orang murid/belia dan seorang (1) penyelaras pasukan / guru
3. Penyelaras pasukan / guru dibenarkan membantu murid/belia (menyediakan penstriman dan rakaman video) semasa Perlumbaan
4. Penyelaras pasukan / guru tidak dibenarkan menyentuh atau membaiki atau mengekod robot semasa Perlumbaan
5. Sekiranya berlaku sebarang gangguan oleh penyelaras pasukan / guru terhadap robot atau keputusan juri semasa Perlumbaan, pasukan akan menghadapi risiko Perlumbaan terbatal.

Spesifikasi Robot: Line Following Robot (DIY)

1. Cabaran
 - a. Bina robot yang boleh bergerak secara BERAUTONOMI di sepanjang GARIS HITAM (latar belakang putih) di atas litar laluan tunggal dan melalui semua titik markah (atau sebanyak yang boleh) dari garis MULA hingga ke TITIK MARKAH TERAHIR di LITAR PERTANDINGAN
 - b. Robot yang melepasi TITIK MARKAH TERAHIR dengan titik markah yang terbanyak akan punyai kedudukan lebih tinggi
 - c. Jika titik markah adalah sama, robot dengan masa terpantas akan punyai kedudukan lebih tinggi dan diisytiharkan sebagai pemenang
2. Jenis robot
 - a. Robot yang dibina sendiri oleh pasukan (Do It Yourself, DIY) yang mengambil bahagian komponen-komponen yang dijual di pasaran
 - b. Untuk memastikan robot dibina sendiri menggunakan komponen-komponen yang dijual di pasaran: pengawal utama (microcontroller), pengawal motor (motor driver) dan penerima garisan (line sensor) MESTI BERADA pada papan litar bercetak (PCB) yang berbeza dan disambungkan antara satu sama lain menggunakan wayar.
 - c. Tiada kekangan untuk gunakan apa jua jenis pengawal dan penerima

- d. Robot mesti dikuasakan oleh sumber kuasa yang dipasang pada badan robot cth. bateri
- e. Robot TIDAK BOLEH dikuasakan oleh sumber kuasa luaran contohnya sumber kuasa disambungkan kepada robot dengan wayar
- f. Memenuhi spesifikasi pembinaan, saiz dan berat
- g. Setiap pasukan untuk menanggung kos atau perbelanjaan robot mereka sendiri
- h. Pasukan yang mengambil bahagian boleh berkomunikasi dengan penganjur sebelum Pusingan Kelayakan untuk menyemak sama ada robot memenuhi keperluan



3. Pembinaan, Saiz dan berat

- a. Pembinaan: Sebarang kit robotik atau bahan binaan yang selamat
- b. Berat: Tiada had
- c. Lebar: 200 mm
- d. Panjang: 200 mm
- e. Ketinggian: Tiada had
- f. Pemeriksaan: Robot akan diperiksa melalui penstriman video

4. Kawalan robot

- a. Robot mesti beroperasi secara berautonomi
- b. Fungsi pengawal hendaklah berada di dalam komponen di atas robot dan tidak boleh diletakkan di bahagian luar robot
- c. Robot mesti mempunyai butang tekan pada di atas robot untuk memulakan pergerakan robot
- d. Robot mesti diprogramkan oleh ahli pasukan (sama ada berasaskan teks atau pengekodan grafik) dan dimuat naik semasa sebelum Perlumbaan (Race)
- e. Butang tekan atau butang kuasa yang dibina pada robot dibenarkan
- f. Alat kawalan jauh (Kawalan Bluetooth, kawalan RF) TIDAK dibenarkan

Litar Pertandingan

1. Litar Pusingan Kelayakan

- a. **Litar Pusingan Kelayakan** akan digunakan untuk Pusingan Kelayakan
- b. **Litar Pusingan Kelayakan** dikeluarkan sekurang-kurangnya 1 bulan sebelum tarikh ahir Pusingan Kelayakan
- c. **Tempat MULA, Arah Permulaan** Robot dan **Titik Markah** untuk Pusingan Kelayakan dikeluarkan sekurang-kurangnya 1 bulan sebelum tarikh akhir Pusingan Kelayakan
- d. Setelah reka bentuk Litar Pertandingan dikeluarkan, pasukan yang mengambil bahagian dinasihatkan untuk memulakan pengekodan robot sebagai latihan walaupun titik markah masih belum diberikan

2. Litar Pusingan Akhir

- a. **Litar Pusingan Akhir** akan digunakan untuk Pusingan Akhir
- b. **Tempat MULA, Arah Permulaan** Robot dan **Titik Markah** untuk Pusingan Akhir dikeluarkan sekurang-kurangnya 24 jam sebelum Pusingan Akhir
- c. Setelah reka bentuk Litar Pertandingan dikeluarkan, pasukan yang mengambil bahagian dinasihatkan untuk memulakan pengekodan robot sebagai latihan walaupun titik markah masih belum diberikan

3. Spesifikasi Litar

- a. Litar pertandingan ialah sama ada garisan hitam (latar belakang putih) atau garisan putih (latar belakang hitam)
- b. Litar pertandingan ialah litar dengan laluan tunggal (tiada simpang)
- c. Garisan di atas litar adalah antara 18 mm hingga 20 mm lebar (10% toleransi)
- d. Dimensi litar pertandingan ialah: 841 mm x 1189 mm
- e. Litar pertandingan dicetak pada kertas A0 dalam saiz sebenar (tanpa sebarang skala) sebagai skala kelabu (hitam dan putih)
- f. Adalah dinasihatkan setiap pasukan untuk mencetak dua (2) set litar pertandingan: satu untuk digunakan untuk latihan sendiri dan satu lagi bersih yang tidak digunakan untuk digunakan untuk Perlumbaan
- g. Litar pertandingan bersih dan belum pernah digunakan diperlukan untuk Perlumbaan
- h. Litar pertandingan perlu diletakkan di atas permukaan kering dan rata semasa latihan dan Perlumbaan
- i. Pemeriksa skala litar juga tersedia di Litar pertandingan
- j. Pemeriksa saiz robot juga tersedia di Litar pertandingan
- k. Setiap pasukan yang mengambil bahagian bertanggungjawab memastikan kualiti Litar pertandingan yang dicetak, iaitu garisan hitam berwarna hitam dan bukan hanya kelabu gelap, tiada kesan dakwat cetakan di litar pertandingan

4. Titik Markah Pusingan Kelayakan

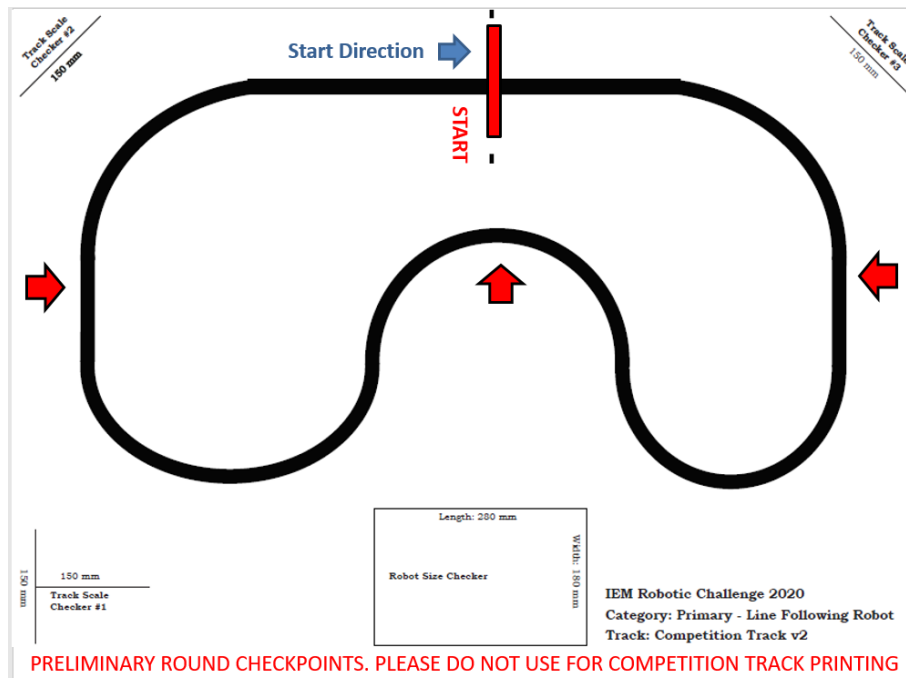
- a. Terdapat satu garis MULA di mana robot akan sentiasa dimulakan untuk setiap Perlumbaan
- b. Arah permulaan robot pada garis MULA akan diberikan di atas litar
- c. Terdapat 3 titik markah di seluruh litar
- d. Robot perlu melalui 3 titik markah sebanyak DUA kitaran, dirujuk sebagai kitaran 1 dan kitaran 2 untuk setiap Perlumbaan
- e. Robot PERLU melalui kesemua 3 titik markah untuk kitaran 1 sebelum melalui sekali lagi 3 titik markah untuk kitaran 2
- f. Selepas menamatkan kitaran 1, robot TIDAK perlu pergi semula ke garis MULA untuk memulakan kitaran 2
- g. Robot akan mendapat SATU markah setiap kali robot melepasi titik markah buat kali pertama. Tiada mata tambahan akan diberikan untuk robot jika ia melepasi titik markah yang sama semasa kitaran yang sama.
- h. Robot boleh melalui titik markah dalam sebarang urutan untuk setiap kitaran
- i. Urutan titik markah untuk kitaran 2 TIDAK PERLU SAMA seperti kitaran 1

5. Pusat Pemeriksaan Pusingan Akhir

- a. Terdapat satu garis MULA di mana robot akan sentiasa dimulakan untuk setiap Perlumbaan
- b. Arah permulaan robot pada garis MULA akan diberikan di atas litar
- c. Terdapat 5 titik markah di seluruh litar
- d. Robot perlu melalui 5 titik markah sebanyak TIGA kitaran, dirujuk sebagai kitaran 1, kitaran 2 dan kitaran 3 untuk setiap Perlumbaan

- e. Robot PERLU melalui kesemua 5 titik markah untuk kitaran 1 sebelum melalui sekali lagi 5 titik markah untuk kitaran 2
- f. Selepas menamatkan kitaran 1, robot TIDAK perlu pergi semula ke garis MULA untuk memulakan kitaran 2
- g. Robot PERLU melalui kesemua 5 titik markah untuk kitaran 2 sebelum melalui sekali lagi 5 titik markah untuk kitaran 3
- h. Selepas menamatkan kitaran 2, robot TIDAK perlu pergi semula ke garis MULA untuk memulakan kitaran 3
- i. Robot akan mendapat SATU markah setiap kali robot melepasi titik markah buat kali pertama. Tiada mata tambahan akan diberikan untuk robot jika ia melepasi titik markah yang sama semasa pusingan yang sama.
- j. Robot boleh melalui titik markah dalam sebarang urutan untuk setiap kitaran
- k. Urutan titik markah untuk pus kitaran 2 TIDAK PERLU SAMA seperti pusingan 1
- l. Urutan titik markah untuk kitaran 3 TIDAK PERLU SAMA seperti kitaran 2 atau 1

6. Contoh litar Line Following Robot, tempat MULA, arah permulaan dan titik markah



Ini adalah contoh litar Line Following Robot dan tidak mewakili reka bentuk litar yang untuk pertandingan.

Konsep Pertandingan

1. Kaedah Pusingan Kelayakan Perlumbaan
 - a. Pusingan Kelayakan Perlumbaan akan dijalankan melalui rakaman video, iaitu pasukan yang mengambil video Perlumbaan robot di lokasi dan masa sendiri, dan kemudian dihantar kepada penganjur untuk diadli
 - b. Juri menilai rakaman video pemeriksaan robot, bilangan pusingan, bilangan titik markah robot lalui dan masa robot lengkapkan perlumbaan**
 - c. Pasukan wajib untuk merakam video Semakan Skala
 - d. Pasukan wajib untuk merakam video Semakan Saiz Robot
 - e. Pasukan wajib untuk merakam video Semakan Jenis Robot semasa Fasa Pengesahan
 - f. Pasukan wajib menggunakan aplikasi jam randik dan jelas kelihatan semasa rakaman video
 - g. Pasukan wajib merakam video pergerakan robot di atas litar dan keseluruhan Litar Pertandingan

2. Kaedah Pusingan Akhir Perlumbaan
 - a. Pusingan Akhir Perlumbaan dijalankan secara dalam talian melalui penstriman video Perlumbaan robot secara langsung di lokasi sendiri, pada waktu yang ditetapkan oleh penganjur
 - b. Setiap pasukan yang mengambil bahagian mempunyai DUA sesi Perlumbaan (sesi pagi dan sesi petang)
 - c. Mata terbanyak dan masa terbaik daripada SAMA ADA sesi pagi atau sesi petang dipertimbangkan untuk kedudukan untuk setiap pasukan yang mengambil bahagian
 - d. Tidak diwajibkan untuk pasukan menyertai Perlumbaan dalam kedua-dua sesi pagi dan sesi petang. Walau bagaimanapun adalah disyorkan pasukan untuk mengambil peluang yang ada
 - e. Pasukan dikehendaki merakam video penstriman secara langsung dalam talian
 - f. Penstriman video secara langsung dalam talian disertai: seorang penyelaras Perlumbaan, dua juri Perlumbaan, penyelaras pasukan (merakam dan menstrim video) dan ahli pasukan (pengendali robot dan pengedali jam randik) yang mengambil bahagian
 - g. Anggaran masa dan giliran Perlumbaan (sesi pagi dan sesi petang) untuk setiap pasukan dimuktamadkan dan dihebahkan kepada pasukan masing-masing 6 jam sebelum hari perlumbaan Pusingan Kelayakan dan juga 6 jam sebelum hari perlumbaan Pusingan Akhir
 - h. Sesi taklimat teknikal diberikan selama 30 minit sebelum bermulanya Pusingan Kelayakan dan Pusingan Akhir sesi pagi hari perlumbaan dan juga pada sesi petang
 - i. Setiap pasukan akan diberikan pautan khusus untuk penstriman secara langsung dalam talian 30 minit sebelum giliran mereka masing-masing pada sesi pagi dan sesi petang
 - j. Perlumbaan dijalankan dalam talian secara langsung dengan juri menilai dari jauh pemeriksaan robot, bilangan pusingan, bilangan titik markah robot lalui dan masa robot lengkapkan perlumbaan**
 - k. Pasukan wajib menstrim video secara langsung dalam talian Semakan Skala semasa Fasa Pengesahan pada sesi pagi dan sesi petang
 - l. Pasukan wajib menstrim video secara langsung dalam talian Semakan Saiz Robot semasa Fasa Pengesahan pada sesi pagi dan sesi petang
 - m. Pasukan wajib menstrim video secara langsung dalam talian Semakan Jenis Robot semasa Fasa Pengesahan pada sesi pagi dan sesi petang

- n. Pasukan wajib menggunakan aplikasi jam randik dan jelas kelihatan semasa penstriman video secara langsung pada sesi pagi dan sesi petang
 - o. Pasukan wajib menstrim video secara langsung dalam talian pergerakan robot di atas litar dan keseluruhan Litar Pertandingan semasa Perlumbaan sesi pagi dan sesi petang
 - p. Setiap pasukan diberi masa maksimum 5 minit untuk Fasa Larian semasa Perlumbaan pada sesi pagi dan sesi petang
3. Urutan semasa Perlumbaan
- a. Sesi pagi dan sesi petang Perlumbaan dijalankan secara berasingan
 - b. Setelah dimaklumkan untuk Perlumbaan, pasukan perlu mengikut urutan yang ditetapkan untuk memastikan pertandingan berjalan dengan lancar
 - c. Penyelaras pasukan memulakan penstriman secara langsung dalam talian dan menunggu pengesahan daripada penyelaras Perlumbaan bahawa semua pihak berada dalam talian dan sambungan adalah baik
 - d. Keseluruhan Perlumbaan dibahagikan kepada dua fasa iaitu:
 - i. Fasa Pengesahan
 - ii. Fasa Larian
 - e. Terdapat fasa Pengesahan dan fasa Larian untuk sesi pagi, dan fasa Pengesahan dan fasa Larian untuk sesi petang
4. Tanggungjawab ahli pasukan
- a. Penyelaras pasukan: merakam dan mestrim video
 - b. Pengendali robot (murid/belia 1): mengedali larian robot
 - c. Pengendali jam randik (murid/belia 2): mengedali jam randik
5. Fasa Pengesahan
- a. Penyelaras pasukan merakam video pemeriksaan skala: meletakkan pembaris standard 15 cm di atas landasan pada penyemak skala lebar. Ini adalah untuk mengesahkan bahawa trek pertandingan dicetak dengan betul
 - b. Penyelaras pasukan yang mengambil video semakan saiz robot: meletakkan robot di dalam kotak penyemak saiz robot, dengan robot sepenuhnya di dalam kotak. Ini adalah untuk mengesahkan bahawa robot memenuhi spesifikasi saiz
 - c. Penyelaras pasukan yang mengambil video semakan jenis robot: melihat sekeliling robot. Ini adalah untuk mengesahkan bahawa robot memenuhi keperluan jenis robot
 - d. Penyelaras perlumbaan memaklumkan kepada pasukan jika litar pertandingan dan robot memenuhi spesifikasi dan keperluan,
 - e. Sementara menunggu pengesahan, tidak lebih daripada 2 minit pasukan boleh menyediakan robot untuk fasa larian
6. Fasa Larian
- a. Pasukan mempunyai maksima **5 minit** dalam **Fasa Larian**
 - b. Juri memantau masa Fasa Larian
 - c. Ahli pasukan, iaitu pengendali robot dan pengendalli jam randik menunggu pengesahan daripada penyelaras perlumbaan sebelum memulakan Fasa Larian diatas litar
 - d. Setelah diberi pengesahan, pengendali robot meletakkan robot di litar pertandingan untuk kalibrasi atau persediaan robot dan kemudian meletakkan robot pada garis MULA
 - e. Pengendali robot menunggu pengesahan daripada pengendali jam randik dan kemudian memulakan larian robot dengan menekan butang tekan pada robot

- f. Pengendali jam randik HANYA memulakan jam randik untuk memulakan Masa Larian PADA MASA YANG SAMA robot mula bergerak dari kedudukan MULA
- g. Pengedali robot membiarkan robot menjalankan larian secara berautonomi sepanjang litar dari garis MULA sehingga menyelesaikan kesemua kitaran
- h. Pengedali jam randik HANYA menghentikan jam randik untuk menghentikan Masa Larian PADA MASA YANG SAMA mana-mana bahagian robot mencapai TITIK MARKAH TERAKHIR pada KITARAN TERAKHIR
- i. Semasa larian robot, juri mengira bilangan titik markah yang dilalui robot dan merekodkan Masa Larian untuk setiap kitaran
- j. Semasa Fasa Larian, pasukan boleh memulakan larian robot dari garis MULA seberapa banyak kali yang perlu tetapi hanya jumlah titik markah dan masa dari masa larian robot YANG TERAKHIR akan diambil kira sebagai Markah dan Masa Larian robot
- k. Pengendali robot perlu menghentikan larian robot apabila robot bergerak tidak mengikut garisan di litar pertandingan, robot telah berhenti bergerak atau mana-mana ahli pasukan menyentuh robot
- l. Robot dikira tidak lagi bergerak mengikut garisan apabila keseluruhan badan robot tidak berada di atas garisan di litar pertandingan
- m. Pengendali robot perlu meletakkan robot kembali pada garis MULA untuk setiap larian robot
- n. Pengendali robot perlu mendapatkan pengesahan daripada pengedali jam randik setiap kali sebelum memulakan larian robot supaya pengendali jam randik dapat memulakan dan menghentikan jam randik tepat dengan pergerakan robot
- o. Pengedali jam randik memulakan semula jam randik untuk memulakan Masa Larian setiap kali memulakan semula larian robot
- p. Hanya murid/belia ahli pasukan sahaja dibenarkan menyentuh, membaiki atau membuat pengkodan baharu dalam 5 minit masa Fasa Larian. Walau bagaimanapun semua mesti dilakukan semasa dalam paparan tangkapan video

7. Zon Pertandingan: Dalam Talian

- a. Semua komunikasi rasmi pada hari perlumbaan (Pusingan Kelayakan dan Pusingan Akhir) adalah melalui aplikasi Telegram atau WhatsApp ke nombor telefon berdaftar setiap pasukan.
- b. Pautan penstriman secara langsung melalui aplikasi Google Meet untuk penilaian juri diberikan kepada setiap pasukan mengikut giliran mereka pada hari perlumbaan
- c. Pasukan disarankan untuk menggunakan alamat e-mel goggle penyelarass pasukan atau murid untuk log masuk ke google meet
- d. Pasukan boleh untuk menggunakan telefon mudah alih / tablet / komputer riba untuk mengakses aplikasi Google Meet
- e. Pasukan perlu membenarkan Google Meet mengakses kamera pada telefon mudah alih / tablet / komputer riba

8. Memenangi Pertandingan

- a. Semua pasukan yang mengambil bahagian disusun berdasarkan bilangan markah (titik markah dilalui)
- b. Jika ada pasukan dengan markah yang sama, pasukan dengan masa larian yang lebih pantas diberi kedudukan lebih tinggi
- c. Jika ada pasukan dengan markah yang sama dan masa larian yang sama, pasukan yang melakukan jumlah larian robot yang kurang akan mendapat kedudukan lebih tinggi
- d. Pasukan terbaik untuk pusingan kelayakan pertandingan akan bersaing di pusingan akhir pertandingan

Persaingan Fair Play

1. Adalah diharapkan bahawa matlamat semua pasukan yang mengambil bahagian adalah untuk bertanding dengan adil dan baik
2. Peraturan dikuatkuasakan mengikut budi bicara penganjur, juri, penyelaras pertandingan dan pihak berkuasa penguatkuasaan undang-undang tempatan
3. Pasukan dengan robot yang tidak memenuhi spesifikasi tidak dibenarkan bertanding di dalam pusingan kelayakan

Penghakiman Pertandingan

1. Semua keputusan tentang giliran, pemarkahan, dan masa dibuat oleh juri. Pasukan yang mengambil bahagian harus menghormati undian dan keputusan mereka sepenuhnya
2. Penganjur boleh membincangkan dan mengumumkan peraturan atau keputusan baharu yang berkaitan dengan sebarang isu yang tidak dinyatakan dalam peraturan dan peraturan. Bantahan tidak akan dilayan.