

# FIRA Autonomous Car Physical Competition (FAC) Autonomous Duel Race (ADR) Rules

Peraturan Pertandingan 2026  
(Kemaskini: 26 Januari 2026)

## Abstrak

Peraturan rasmi FIRA ACC dibangunkan khas bagi memenuhi keperluan pertandingan FIRA Malaysia Cup. Peraturan diubahsuai mengikut kesesuaian dan keperluan pertandingan yang dianjurkan oleh urusetia pertandingan. Fokus pertandingan ini adalah untuk menggalakkan peserta untuk membangunkan kereta swapandu (*self-driving car*).

## Penyertaan

Jadual 1: Penyertaan pasukan

| Kategori | Pasukan | Bil pelajar IPT |
|----------|---------|-----------------|
| ACC ARC  | 1       | 2               |

## Peraturan pertandingan

Jadual 1: ACC ARC

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sub Kategori              | FAC Autonomous Duel Race                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Maksimum Berat Robot      | Tiada had                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dimensi Robot:            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Kereta hendaklah pada skala 1:10</li><li>- Jarak roda (wheelbase) (jarak antara pusat gandar hadapan dan gandar belakang): Tidak melebihi dari 550mm dan tidak kurang dari 200m.</li><li>- Panjang kereta (diukur dari depan ke belakang kereta termasuk semua komponen dan bahagian tambahan): Maksimum 600mm</li><li>- Lebar kereta (diukur dari kiri ke kanan kereta termasuk semua komponen dan bahagian tambahan): Maksimum 400mm</li><li>- Tinggi kereta (diukur secara menegak dari permukaan lantai): Maksimum 450mm</li></ul> |
| Spesifikasi Pertandingan: | Rujuk Perkara 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kawalan Robot:            | Automatik sepenuhnya (Fully Autonomous)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Jenis Motor Yang dibenarkan.</b> | Bebas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bekalan Kuasa</b>                | Bateri sahaja dan jenis bateri adalah bebas.<br>Tiada had bagi bilangan dan kapasiti bateri.<br>Bateri hendaklah diikat rapi dengan menggunakan velkro atau pengikat jenis lain agar tidak mudah tertanggal semasa pertandingan.                                                                                        |
| <b>Sistem Kemudi</b>                | Sistem kemudi Ackerman dengan satu atau dua sistem paksi dibenarkan.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Jenis Pacuan</b>                 | 4WD ( <i>4-wheel drive</i> ) dan 2WD ( <i>2-wheel drive</i> ) dibenarkan dengan 4 roda sahaja.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ringkasan Pertandingan:</b>      | Setiap kereta ADR yang bertanding perlu menamatkan perlumbaan secara <i>side by side</i> (pusingan kalah mati) dari garisan permulaan ke garisan penamat dan mengikut peraturan pertandingan yang ditetapkan. Kereta yang mencatatkan masa tertinggi dan masa terpanjang akan dinobatkan sebagai pemenang pertandingan. |

## 1. Objektif

Peserta dikehendaki membina kereta mudah-alih yang mampu untuk melalui trek yang ditetapkan menggunakan konsep visual (kamera) dan perlu diprogramkan menggunakan mana-mana pilihan bahasa pengaturcaraan yang sesuai.

## 2. Dimensi Kereta

- 2.1 Saiz kereta yang dibina merujuk kepada Dimensi Kereta di dalam **Jadual 1** mengikut kategori yang disertai. Kotak ukuran disediakan untuk mengukur dimensi kereta ARC.
- 2.2 Kereta tidak boleh berubah ke sebarang bentuk atau saiz apabila perlawanan telah bermula.
- 2.3 Kereta akan dikuarantin sebelum perlawanan bermula. Sebarang perubahan hanya boleh dilakukan sebelum tempoh kuarantin dan perlu mematuhi syarat utama pertandingan seperti yang telah ditetapkan.
- 2.4 Setiap kereta perlu ada ruang untuk ditampal tanda pengenalan (sticker) daripada pihak urusetia bagi membezakan antara kereta-kereta yang bertanding. Tanda pengenalan akan diberikan oleh pihak urusetia sebelum pertandingan.

### 3. Spesifikasi Pertandingan Rekabentuk Binaan Kereta

- 3.1 Kereta boleh menggunakan sebarang jenis single board computer (SBC) sebagai perkakasan kawalan top end dan/atau sebarang jenis pengawal mikro sebagai teras perkakasan kawalan low end.
- 3.2 Kereta tidak dibenarkan mempunyai sebarang peranti yang boleh mengganggu operasi pengesanan pihak lawan. Contohnya *Jammer, strobe light, laser, emf & etc.*
- 3.3 Tiada had tahap penggunaan perkakas atau peralatan kepada kereta ARC sebagai contoh penggunaan jenis motor, ESC, bateri dan lain-lain.
- 3.4 Kereta tidak boleh merosakkan arena pertandingan dengan sengaja.
- 3.5 Kereta tidak boleh membuang cecair atau serbuk atau sebarang bahan lain kepada pihak lawan.
- 3.6 Kereta ARC tidak boleh menggunakan mana-mana peranti mudah terbakar sebagai senjata.
- 3.7 Kereta tidak boleh statik/melekat di permukaan gelanggang atau mana-mana bahagian gelanggang dengan menggunakan cawan sedutan, diafragma, getah pelek, gam atau sebarang jenis peranti dan kaedah. Penggunaan elemen tayar yang melekat/melekit tidak dibenarkan kerana boleh merosakkan arena pertandingan.
- 3.8 Kereta ARC tidak boleh menyebabkan sebarang bentuk ancaman bahaya terhadap arena pertandingan dan kawasan persekitaran.
- 3.9 Penggunaan penderia garisan infra merah (*infrared line follower sensor*) untuk tujuan mengikut jalan adalah tidak dibenarkan.
- 3.10 Peserta tidak dibenarkan untuk berkongsi kereta dengan peserta yang lain. Pengadil atau Hakim akan membatalkan penyertaan bagi mana-mana peserta yang terlibat dengan perkara ini dan tiada sebarang rayuan akan diterima.
- 3.11 Kereta ARC dibenarkan menggunakan sensor tambahan seperti *LiDAR, ultrasonic, time-of-flight sensor, inertial measurement unit (IMU)* dan lain-lain sebagai sokongan tambahan kendalian kereta beroperasi.

#### **4. Kawalan Robot**

- 4.1 Kawalan Automatik Sepenuhnya (*Fully Autonomous*) secara *on-board* atau pun *off-board*.
- 4.2 Frekuensi WiFi adalah bebas kepada kadar 2.4GHz, 5GHz dan mana-mana jenis frekuensi untuk tujuan sambungan antara kereta dan komputer.
- 4.3 Tiada sentuhan atau kawalan dari manusia sebelum dan semasa perlawanan dimulakan sebagai contoh memegang robot untuk tujuan pelancaran robot.
- 4.4 Roda motor hendaklah dalam keadaan berhenti sepenuhnya sebelum perlawanan dimulakan.

#### **5. Peraturan Pertandingan**

- 5.1 Penggiliran perlumbaan pasukan dipilih secara undian. Keputusan undian adalah muktamad. Tiada sebarang perubahan nombor giliran pasukan selepas undian berakhir.
- 5.2 Mod pertandingan adalah kalah mati untuk menentukan juara pertandingan. Setiap peserta perlu menyediakan kereta untuk perlumbaan (*wheel to wheel*) dengan 2 (DUA) kereta di atas trek pada satu masa yang sama.
- 5.3 Kedudukan kereta pada laluan trek ditentukan melalui undian sebelum pertandingan bermula.
- 5.4 Tiada penalti dikenakan sekiranya kereta terkeluar dan kembali semula ke dalam trek. Walaubagaimanapun, jika kereta melanggar kon yang diletakkan secara rawak, penalti 1 (SATU) saat akan dikenakan kepada peserta tersebut.
- 5.5 Jika berlaku sebarang pelanggaran diantara kereta semasa perlawanan, kereta perlu dikembalikan semula (satu kaki ke belakang daripada tempat kemalangan) ke dalam trek dan perlawanan akan diteruskan.
- 5.6 Pemenang Pertandingan
  - 5.6.1 Pemenang pertandingan dikira berdasarkan kereta yang terawal melalui garisan penamat dan melalui semua segmen di trek.

- 5.6.2 Pemenang juga ditentukan berdasarkan mata yang tertinggi dan masa yang terpantas.
- 5.6.3 Sekiranya perlawanan tiada mana-mana kereta melepasi garisan penamat, penentuan pemenang adalah berdasarkan kepada jarak perjalanan kereta berakhir yang paling jauh dari garisan permulaan yang mana kali terakhir mencecah trek.
- 5.6.3 Keputusan pengadil adalah muktamad. Tiada bantahan dibenarkan selepas keputusan dikeluarkan.

#### 5.7 Perkongsian Robot

- 5.7.1 Peserta tidak dibenarkan untuk berkongsi kereta dengan peserta dari kumpulan yang lain. Namun begitu, setiap kumpulan dibenarkan untuk mendaftar 2 (DUA) kereta. Satu kereta dijadikan sebagai *standby* jika berlaku kerosakan pada kereta utama. Walaubagaimanapun, peserta tidak dibenarkan untuk melakukan proses pengaturcaraan semasa pertukaran kereta yang rosak.
- 5.7.2 Pengadil atau Hakim akan membatalkan penyertaan bagi mana-mana peserta yang terlibat dengan perkara ini dan tiada sebarang rayuan akan diterima.

#### 5.6 Gelanggang ADR

- 5.6.1 Gelanggang ADR dicetak di atas banner dan berkemungkinan terkesan dengan pantulan cahaya. Gelanggang adalah tidak rata sepenuhnya.
- 5.6.2 Disekeliling gelanggang akan dilengkapi dengan penghadang gelanggang bagi tujuan keselamatan kereta.
- 5.6.3 Setiap pusat pemeriksaan (*checkpoint*) pada trek akan ditandai dengan kecil tetapi mudah dikenalpasti yang mana ia adalah berlainan warna selain hitam dan putih.
- 5.6.4 Bilangan segmen pada trek bergantung kepada bentuk dan tahap lengkungan trek.

### 6. Pelanggaran Peraturan

- 6.1 Peserta yang membuat tindakan – tindakan seperti berikut akan dibatalkan penyertaan dan disingkirkan daripada pertandingan/perlawanan:
  - 6.1.1 Kereta / pasukan yang tidak hadir ke gelanggang 3 minit dari masa pertandingan.
  - 6.1.2 Kereta yang tidak mematuhi spesifikasi yang telah ditetapkan seperti dalam peraturan yang dinyatakan di atas.

- 6.1.3 Kereta yang tidak mematuhi peraturan yang dinyatakan pada Perkara 3.
- 6.1.4 Peserta menunjukkan sikap dan tingkah laku tiada semangat kesukanan. Contohnya, menggunakan perkataan kasar, lucu dan berbau pergaduhan, menyerang pasukan lawan dan pengadil perlawanan.
- 6.1.5 Peserta dengan sengaja mencederakan pihak lawan.
- 6.1.6 Kereta sama ada dengan sengaja atau tidak merosakkan permukaan gelanggang.
- 6.1.7 Kereta yang tidak berfungsi semasa pemeriksaan, akan dibatalkan perlawanan.
- 6.1.8 Keputusan pengadil adalah muktamad. Tiada bantahan dibenarkan selepas keputusan dikeluarkan.

## 7. Lain-lain

- 7.1 Keputusan juri/pengadil adalah muktamad.
- 7.2 Sebarang kecederaan atau kesulitan sepanjang pertandingan dijalankan adalah di bawah tanggungjawab peserta sendiri.
- 7.3 Istilah

**Jadual 3: Pengertian istilah**

| Terma                                      | Pengertian                                                                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Titik Pemeriksaan<br>( <i>Checkpoint</i> ) | Kawasan di persimpangan 3 atau 4                                                        |
| Titik Akhir<br>( <i>Final Point</i> )      | Kawasan yang mana kereta perlu berhenti di papan tanda “Berhenti”                       |
| Titik Mula<br>( <i>Start Point</i> )       | Kawasan pemain meletakkan kereta dan kereta mula bergerak secara autonomi               |
| <i>offboard</i>                            | Proses pembuat keputusan, pengecaman simbol/penanda/simpang berlaku di luar <i>SBC</i>  |
| <i>onboard</i>                             | Proses pembuat keputusan, pengecaman simbol/penanda/simpang berlaku di dalam <i>SBC</i> |

|     |                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SBC | Single Board Computer seperti Raspberry Pi, Intel NUC, Jetson atau mana-mana komputer kecil di atas kereta |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Spesifikasi Arena

**Jadual 4:** Spesifikasi Gelanggang

| FAC ADR |                     |                                     |
|---------|---------------------|-------------------------------------|
| 1       | Saiz gelanggang     | 7.5m x 6m (anggaran)                |
| 2       | Warna dan Dimensi:  |                                     |
|         | Gelanggang          | Material banting                    |
|         | Garisan             | Putih                               |
|         | Trek                | Hitam                               |
|         | Lebar Trek          | Minimum 590mm                       |
| 3       | Material Gelanggang | Banting yang di lapik papan plywood |

**Contoh gelanggang yang akan dipertandingkan seperti rajah di bawah. Bentuk rupa sebenar gelanggang hanya akan dipamerkan pada waktu kejohanan sebenar.**

