

Autonomous Car Challenge (ACC) Autonomous Racing Car (ARC) Rules

Peraturan Pertandingan 2025
(Kemaskini: 18 Februari 2025)

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.

1.0 Penyertaan

Kategori	Pasukan	Bil pelajar IPT	Bilangan Kereta
ACC ARC	A	2	1 kereta bertanding dan 1 kereta simpanan (maksimum 2 kereta)
	B	2	1 kereta bertanding dan 1 kereta simpanan (maksimum 2 kereta)

2.0 Peraturan pertandingan

Jadual 1: ACC ARC

Sub Kategori	ACC ARC
Maksimum Berat Robot	Tiada had
Dimensi Robot:	Kereta ARC adalah menggunakan kuasa bateri sahaja: Tidak melebihi dari 7.5" (190mm) wheelbase, gandar ke gandar. Panjang kereta : 300mm - 550mm Lebar kereta : 150mm - 350mm Tinggi kereta : tidak melebihi 450mm Bateri hendaklah diikat rapi dengan menggunakan velkro atau pengikat jenis lain agar tidak mudah tertanggal semasa pertandingan.
Spesifikasi Pertandingan:	Rujuk Perkara 3
Kawalan Robot:	Automatik sepenuhnya (Fully Autonomous)

Jenis Motor Yang dibenarkan.	Bebas
Bekalan Kuasa	Bateri sahaja dan jenis bateri adalah bebas.
Sistem Kemudi	Sistem kemudi Ackerman dengan satu atau dua sistem paksi dibenarkan.
Jenis Pacuan	4WD dan 2WD dibenarkan dengan 4 roda sahaja
Ringkasan Pertandingan:	Setiap kereta ARC yang bertanding perlu menamatkan perlumbaan secara ‘Time-Attack” (pusingan awal) dan <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 terpendek akan dinobatkan sebagai pemenang pertandingan.

1. Objektif

Peserta dikehendaki membina kereta ARC 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 ARC yang dibina merujuk kepada Dimensi Kereta ARC di dalam **Jadual 1** mengikut kategori yang disertai. Kotak ukuran disediakan untuk mengukur dimensi kereta ARC.

2.2 Had ketinggian yang ditetapkan tidak melebihi 450mm dan kereta ARC tidak boleh berubah ke sebarang bentuk atau saiz apabila perlawanan telah bermula.

3. Spesifikasi Pertandingan Rekabentuk Binaan Kereta

3.1 Kereta ARC 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 ARC tidak dibenarkan mempunyai sebarang peranti yang boleh mengganggu

operasi pengesan pihak lawan. *E.g. 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 ARC tidak boleh merosakkan arena pertandingan dengan sengaja.

3.5 Kereta ARC 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 ARC tidak boleh statik/melekat di permukaan gelanggang atau mana-mana bahagian gelanggang dengan menggunakan cawan sedutan, diafragma, getah pelekat, 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 infra merah untuk tujuan mengikut jalan adalah tidak dibenarkan.

3.10 Peserta tidak dibenarkan untuk berkongsi kereta ARC 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 ACC ARC.

4.2.1 Kawalan Automatik Sepenuhnya (Fully Autonomous) secara on-board atau pun off-board.

- 4.2.2 Frekuensi WiFi adalah bebas kepada kadar 2.4GHz, 5GHz dan mana-mana jenis frekuensi untuk tujuan sambungan antara kereta dan komputer.
- 4.2.3 Tiada sentuhan atau kawalan dari manusia sebelum dan semasa perlawanan dimulakan sebagai contoh memegang robot untuk tujuan pelancaran robot.
- 4.2.4 Roda motor hendaklah dalam keadaan berhenti sepenuhnya sebelum perlawanan dimulakan.

5. Peraturan Pertandingan

5.1 Perlawanan Peringkat Awal (Time trial)

- 5.1.1 Penggiliran perlumbaan pasukan dipilih secara undian. Keputusan undian adalah muktamad. Tiada sebarang perubahan nombor giliran pasukan selepas undian berakhir.
- 5.1.2 Bagi perlawanan peringkat awal, peserta diberi 3 (TIGA) kali percubaan bagi setiap pasukan mengikut kepada giliran undian.
- 5.1.3 Setiap pasukan perlu menghabiskan bilangan pusingan gelanggang untuk setiap kali percubaan seperti taklimat awal sebelum pertandingan.
- 5.1.4 Maksimum masa yang ditetapkan bagi setiap pusingan adalah selama 3 (TIGA) minit.
- 5.1.5 Tiada penalti dikenakan sekiranya kereta ARC terkeluar dan kembali semula ke dalam trek. Walaubagaimanapun, jika kereta ARC melanggar kon yang diletakkan secara rawak, penalti 1 (SATU) saat akan dikenakan kepada setiap peserta.
- 5.1.6 Jika kereta ARC terkeluar dari arena yang disediakan, pertandingan dikira berakhir. Penentuan mata dan masa adalah merujuk kepada segmen terakhir yang dilalui di dalam trek.
- 5.1.7 Pasukan akan disusun kedudukan mengikut mata dan masa yang diperoleh bermula dari mata tertinggi dan masa terpanjang hingga mata terendah dan masa yang terpendek untuk ke peringkat seterusnya.

5.2 Perlawanan Peringkat Kalah Mati (Duel)

- 5.2.1 Pusingan seterusnya adalah peringkat kalah mati dalam menentukan juara

pertandingan. Dalam pusingan ini, setiap peserta perlu menyediakan kereta ARC untuk perlumbaan (*wheel to wheel*) dengan 2 (DUA) kereta di atas trek pada satu masa yang sama.

5.2.2 Kedudukan kereta ARC pada laluan trek ditentukan melalui undian sebelum pertandingan bermula.

5.2.3 Tiada penalti dikenakan sekiranya kereta ARC terkeluar dan kembali semula ke dalam trek. Walaubagaimanapun, jika kereta ARC melanggar kon yang diletakkan secara rawak, penalti 1 (SATU) saat akan dikenakan kepada peserta tersebut.

5.2.4 Jika berlaku sebarang pelanggaran diantara kereta ARC semasa perlawanan, kereta ARC perlu dikembalikan semula (satu kaki ke belakang daripada tempat kemalangan) ke dalam trek dan perlawanan akan diteruskan.

5.2.5 Pemenang akan ditentukan melalui:

Kereta ARC yang melepasi garisan penamat terlebih dahulu dan melalui setiap segmen pada trek yang disediakan.

5.2.6 Sekiranya perlawanan tiada mana-mana kereta ARC melepasi garisan penamat, penentuan pemenang adalah berdasarkan kepada jarak perjalanan kereta ARC berakhir yang paling jauh dari garisan permulaan yang mana kali terakhir mencecah trek.

5.3 Pemenang Pertandingan

5.3.1 Pemenang pertandingan dikira berdasarkan kereta ARC yang terawal melalui garisan penamat dan melalui semua segmen di trek.

5.3.2 Pemenang juga ditentukan berdasarkan mata yang tertinggi dan masa yang terpantas.

5.3.3 Keputusan pengadil adalah muktamad. Tiada bantahan dibenarkan selepas keputusan dikeluarkan.

5.4 Perkongsian Robot

5.4.1 Peserta tidak dibenarkan untuk berkongsi kereta ARC 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.

5.4.2 Pengadil atau Hakim akan membatalkan penyertaan bagi mana-mana peserta yang terlibat dengan perkara ini dan tiada sebarang rayuan akan diterima.

5.5 Pemeriksaan robot

5.5.1 Kereta ARC akan diperiksa oleh urusetia pertandingan dan sebelum perlawanan bermula.

5.5.2 Kereta ARC akan diukur setiap kali perlawanan akan dimulakan.

5.5.3 Setiap kereta ARC perlu ada ruang untuk ditampal tanda pengenalan (sticker) daripada pihak urusetia bagi membezakan antara kereta-kereta ARC yang bertanding. Tanda pengenalan akan diberikan oleh pihak urusetia sebelum pertandingan.

5.6 Gelanggang ACC ARC

5.6.1 Gelanggang ACC ARC 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 segmen pada trek akan ditandai dengan kecil tetapi mudah dikenalpasti yang mana ia adalah berlainan warna selain hitam, putih dan kuning.

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 ARC / pasukan yang tidak hadir ke gelanggang 3 minit dari masa pertandingan.

6.1.2 Kereta ARC yang tidak mematuhi spesifikasi yang telah ditetapkan seperti dalam peraturan yang dinyatakan di atas.

6.1.3 Kereta ARC 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, lucah dan berbau pergaduhan, menyerang pasukan lawan dan pengadil perlawanan.

6.1.5 Peserta dengan sengaja mencederakan pihak lawan.

6.1.6 Kereta ARC sama ada dengan sengaja atau tidak merosakkan permukaan gelanggang.

6.1.7 Kereta ARC 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.

8. Spesifikasi Arena

Jadual 4: Spesifikasi Gelanggang

ACC ARC Track		
1	Saiz gelanggang	8m*10m (Anggaran)
2	Warna dan Dimensi:	

	Gelanggang	Material banting
	Garis	Putih (50mm lebar)
		Kuning (50mm lebar) putus-putus
	Lebar Trek	Minimum 700mm
	Kon	Tinggi minimum : 18 cm
		Panjang dan lebar maksimum : 14 cm
		Warna : Oren
3	Material Gelanggang	Banting yang di lapik papan

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



*Beberapa buah kon oren 12” akan diletakkan secara rawak di tepi trek.

