

**BUKU PANDUAN
KONTES ROBOT SEPAKBOLA INDONESIA
DIVISI BERODA
(KRSBI Beroda)
2018**



**Direktorat Kemahasiswaan
Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Republik Indonesia
Desember 2017**

DAFTAR ISI

Pendahuluan	3
Latar Belakang	3
Maksud dan Tujuan	3
Tema:.....	4
Sistim Pertandingan	4
Waktu dan tempat Pelaksanaan :	4
Peserta	4
Tahapan Evaluasi	4
Proses Seleksi Pertandingan.....	5
Fasilitas dan Penghargaan.....	5
Jadwal Kegiatan.....	5
Panitia Pusat Kontes Robot Indonesia 2018.....	6
Informasi lebih lanjut	6
Lampiran 1 Borang Pendaftaran	7
Lampiran 2 Rule KRSBI Beroda 2018.....	11

Pendahuluan

Latar Belakang

Sebagai salah satu unsur pendiri dari RoboCup (Sepak bola robot) di dunia, *RoboCup Middle Size League* (MSL), telah dimulai penyelenggaraannya sejak tahun 1997. Dalam pertandingan ini, di dalam lapangan indoor yang diperkecil ukurannya, tim yang terdiri dari 5 buah robot full autonomous beroda bertanding melawan tim lain. Selama pertandingan tersebut tidak diperbolehkan adanya campur tangan manusia.

Di Indonesia, telah lebih dari sepuluh tahun diselenggarakan Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Beroda (KRPAI - beroda), yaitu robot beroda yang juga secara autonomous bergerak mencari jalan dan ruangan serta perlengkapan lain untuk mencari dan mematikan api. Juara Nasional dari kontes ini telah beberapa kali menjuarai kontes robot sejenis di Trinity College, USA. Setelah prestasi tersebut, maka keilmuan dalam bidang robot untuk robot beroda autonomous ini ingin ditingkatkan dengan kegiatan yang lebih menantang, yaitu dengan diikuti ke RoboCup MSL tersebut di atas.

Kontes Robot Sepakbola Indonesia Beroda diadakan untuk meningkatkan keilmuan dan kreatifitas mahasiswa di bidang robotika. Di dalam kontes ini, mahasiswa dituntut untuk bisa mengembangkan kemampuan dalam bidang mekanika, manufaktur, elektronika, pemrograman, artificial intelligent, image processing, komunikasi digital, strategi, kemampuan meneliti dan menulis artikel, sekaligus diperlukan pengembangan ke arah disiplin, toleransi, sportifitas, kerjasama, saling menghargai, kontrol emosi dan kemampuan *softskill* lainnya.

Kontes Robot Sepakbola Indonesia Beroda diselenggarakan berdasarkan aturan yang berlaku di *RoboCup Middle Size League* (MSL), dengan menyesuaikan kondisi di Indonesia, misalnya pada ukuran lapangan dan lainnya.

Kontes Robot Sepakbola Indonesia Beroda ini merupakan salah satu kegiatan yang merupakan bagian dari Kontes Robot Indonesia (KRI) sebagai ajang kompetisi rancang bangun dan rekayasa dalam bidang robotika. Dalam pelaksanaannya KRI terdiri dari 5 (lima) divisi, yaitu

1. Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI),
2. Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) tipe berkaki,
3. Kontes Robot Seni Indonesia (KRSI) dan
4. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI)
5. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda (KRSBI Beroda).

KRI dilaksanakan bekerjasama dengan Perguruan Tinggi yang ditunjuk untuk melaksanakan Kontes tingkat Regional dan Kontes tingkat Nasional.

Dalam masa yang tidak terlalu lama, tim pemenang KRSBI Beroda direncanakan untuk bisa dikirimkan ke kontes sejenis di RoboCup sebagai wakil Indonesia setelah pemenang dari kontes ini dirasa sudah mampu unjuk kemampuan di ajang tersebut.

Maksud dan Tujuan

Tujuan KRSBI Beroda - 2018 adalah:

1. Menumbuh-kembangkan dan meningkatkan kreatifitas mahasiswa di Perguruan Tinggi
2. Mengaplikasikan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam dunia nyata
3. Meningkatkan kepekaan mahasiswa dalam pengembangan bidang teknologi robotika
4. Membudayakan iklim kompetitif dilingkungan perguruan tinggi.
5. Menumbuh kembangkan *softskill* mahasiswa

Tema:

Tema untuk Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda 2018 adalah

“Sepak Bola Robot Menuju Liga Sepakbola Robot Tahun 2050”

Sistim Pertandingan

Sistem pertandingan, lapangan, dan perlengkapan yang diperlukan, berdasarkan ketentuan yang ada di RoboCup 2017. Aturan selengkapnya ada di lampiran.

Waktu dan tempat Pelaksanaan :

KRI-2018 akan dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama dilaksanakan pertandingan secara Regional dengan jadwal berurutan sebagai berikut.

1. Tanggal 19 - 21 April 2018, Regional 3
2. Tanggal 26 - 28 Mei 2018, Regional 1
3. Tanggal 03 - 05 Mei 2018, Regional 4
4. Tanggal 10 - 12 Mei 2018, Regional 2

Tiga pemenang dari KRI tingkat Regional, yaitu Juara pertama, Juara Kedua dan Juara Ketiga, akan diundang untuk mengikuti Pertandingan KRPAI tingkat Nasional yang akan dilaksanakan pada tanggal **28 Juni - 1 Juli 2018**.

Peserta

KRSBI Beroda 2018 hanya boleh diikuti oleh institusi atau tim dari Perguruan Tinggi Negeri dan Perguruan Tinggi Swasta dibawah Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Setiap tim terdiri dari 4 mahasiswa program Diploma dan atau Sarjana dan atau Mahasiswa Pasca Sarjana, dengan satu orang dosen pembimbing aktif.

Setiap tim harus mengajukan proposal ke panitia KRSBI Beroda 2018 dengan surat pengantar yang disetujui oleh Wakil Rektor/Ketua/Direktur/Dekan Bidang-Kemahasiswaan Perguruan Tinggi masing-masing. Formulir pendaftaran/proposal (Application Form) dapat dilihat pada lampiran 1.

Proposal merupakan Pendaftaran awal yang harus diajukan oleh setiap tim kepada Panitia KRSBI Beroda 2018 sebagai calon peserta. Setiap tim harus mengirimkan 1 (satu) set proposal dalam bentuk soft file format pdf, maksimum 2MB sudah termasuk scan surat pengantar dari perguruan tinggi dengan format nama file: **NamaDivisi_NamaUniversitas_NamaTim.pdf** ke alamat website **Panitia** dengan subjek **“Proposal KRSBI Beroda 2018”** selambat-lambatnya tanggal **8 Januari 2018** sudah diterima di sekretariat panitia. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperkenankan untuk mengirim satu Tim peserta KRSBI beroda saja.

Contoh nama file : **KRSBIBERODA_UGM_CEMPAKA.pdf**

Tahapan Evaluasi

Evaluasi dilakukan dalam dua tahap.

Evaluasi tahap pertama merupakan evaluasi administratif. Proposal yang diterima dan disetujui oleh panitia akan diumumkan dan diberitahukan kepada calon tim peserta melalui surat pemberitahuan atau milist paling lambat 2(dua) minggu setelah batas akhir penerimaan proposal. Informasi hasil evaluasi tahap pertama juga akan ditampilkan dan dapat di unduh melalui website.

Evaluasi tahap kedua dilakukan melalui laporan kemajuan dan perkembangan pembuatan robot yang telah dilakukan. Tim Juri akan mengevaluasi kesiapan calon peserta untuk mengikuti KRSBI Beroda 2018. Untuk itu, setiap calon peserta yang telah terdaftar dalam pengumuman hasil evaluasi tahap pertama, diwajibkan untuk mengirimkan laporan kemajuan dan perkembangan pembuatan robot dalam bentuk

(1) file power point, yang menjelaskan desain, bentuk dan ukuran robot serta sistem robot

(2) file video dengan format flv, frame width 480, maksimum 10 MB dengan waktu sekitar tiga(3) menit. Video harus terang, tidak gelap, dan menunjukkan kemampuan robot dalam ber-navigasi, menemukan dan menendang bola.

Setiap Tim diwajibkan mengirimkan bahan-bahan tersebut dilengkapi scan-copy surat pengantar dari Pembantu/Wakil Rektor/Ketua/Direktur ke alamat website panitia dan harus sudah diterima panitia selambat-lambatnya tanggal **19 Maret 2018**.

Kriteria evaluasi yang digunakan adalah :

- Kemajuan rancang bangun Mekanik Robot, roda penggerak, penangkap bola dan penendang bola
- Sistem Kontrol Robot, Sensor dan Rangkaian Interface
- Kemampuan maksimal robot sampai pada tahapan evaluasi ini: kemampuan navigasi, kemampuan mendeteksi bola, menangkap dan menendang bola, dan sebagainya.

Proses Seleksi Pertandingan

Proses Seleksi akan dilakukan dua tahap yaitu pertandingan Tingkat Regional dan pertandingan Tingkat Nasional.

Tim peserta yang lolos tahap seleksi Regional, yaitu Juara pertama, Juara kedua dan Juara ketiga akan diundang untuk mengikuti Kontes Nasional KRSBI Beroda 2018.

Fasilitas dan Penghargaan

Panitia Regional akan menyediakan transportasi lokal, akomodasi dan konsumsi selama pertandingan kepada semua tim yang bertanding yang terdiri dari 4(empat) mahasiswa dan 1(satu) dosen pembimbing.

Untuk pertandingan regional, panitia akan memberikan penghargaan kepada Juara 1, Juara 2, Juara 3, dan penghargaan lain yang akan ditentukan kemudian.

Setiap peserta yang lolos seleksi tingkat regional dan mengikuti KRSBI Beroda–2018 tingkat nasional akan mendapatkan dana bantuan pembuatan robot (yang besarnya akan ditentukan kemudian), biaya transportasi kelas ekonomi dari perguruan tinggi ke tempat pelaksanaan KRPAI Nasional dan akomodasi Tim, terdiri dari 4(empat) mahasiswa dan 1(satu) dosen pembimbing selama 4 (empat) hari.

Panitia Nasional menyediakan penghargaan bagi Tim Robot, yaitu Juara Pertama, Juara Kedua, Juara Ketiga, Juara Harapan, dan penghargaan lain yang akan ditentukan kemudian oleh panitia.

Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan KRI-2018 adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Nop'17				Des'17				Jan'18				Feb'18				Mar'18				Apr'18				Mei'18				Jun'18				Jul'18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Pembuatan Panduan Kontes	■	■	■																																	
2 Pengumuman Awal	■	■	■	■	■	■	■	■																												
3 Sosialisasi dan workshop		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
4 Proposal masuk											■																									
5 Evaluasi 1 & Persetujuan Proposal											■																									
6 Proses Pembuatan Robot					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7 Laporan Kemajuan																	■																			
8 Evaluasi Tahap 2																			■																	
9 Pengumuman Hasil Evaluasi tahap.2																					■															
10 Kontes tingkat Regional																					■	■	■	■												
11 Pengumuman Peserta Tk.Nasional																									■											
12 Pendaftaran ulang																									■	■	■	■								
13 Pelaksanaan Kontes Nasional																													■	■						

Kegiatan dan tanggal penting yang harus diingat:

	Kegiatan	Tanggal	Lokasi
1	Batas waktu Proposal Masuk	08 Januari 2018	Dirmawa
2	Pengumuman hasil Evaluasi Tahap Pertama	12 Januari 2018	Dirmawa
3	Batas waktu Laporan Kemajuan	19 Maret 2018	Dirmawa
4	Pengumuman Peserta Tingkat Regional	26 Maret 2018	Dirmawa
5	Kontes Tingkat Regional :		
	KRI Regional 3	19 – 21 April 2018	Semarang
	KRI Regional 1	26 – 28 April 2018	Bandar Lampung
	KRI Regional 4	03 – 05 Mei 2018	Surabaya
	KRI Regional 2	10 – 12 Mei 2018	Bandung
6	Pengumuman Peserta Tingkat Nasional	15 Mei 2018	Dirmawa
7	Pelaksanaan KRI Tingkat Nasional	28 Juni-01 Juli 2018	Surabaya

Alamat Penyelenggara

Panitia Pusat Kontes Robot Indonesia 2018
 Direktorat Kemahasiswaan
 Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan
 Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
 Gedung D, lantai 4.
 Jln Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan
 Jakarta Pusat 10270
 Telp. 021 57946100 ext.0433,
 Fax. 021-5731846, 57946085
 Website : <https://kontesrobotindonesia.id>
 E-mail : harunnasrullah@gmail.com;
herusbr@kontesrobotindonesia.id
 Mailing list: kri@groups.eepis-its.edu dan
krci@groups.eepis-its.edu

Informasi lebih lanjut

Jika ada pertanyaan, peserta dapat mengacu pada Panduan di website resmi RoboCup 2018. Di samping itu, juga akan di berikan jawaban dan arahan dari tim juri dalam milis.

KONTES ROBOT SEPAKBOLA INDONESIA BERODA (KRSBIB) 2018

Borang Pendaftaran/proposal

1. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperkenankan mengirim maksimum satu proposal KRSBI beroda kepada panitia pusat.
2. Borang pendaftaran harus disetujui oleh Pembantu/Wakil Direktur/Ketua/Rektor bidang Kemahasiswaan dari Perguruan tinggi ybs.
3. Borang pendaftaran/proposal harus sudah diterima panitia Kontes Robot Indonesia 2016 paling lambat tanggal **8 Januari 2018**, dengan alamat seperti di atas.
4. Proposal terdiri dari dua bagian yang dijadikan satu file pdf. Bagian satu berisi informasi lengkap tentang nama anggota tim, nama pembimbing, institusi, alamat lengkap, nomor telepon, e-mail, dan nomor hp, yang mudah dihubungi. Bagian dua berisi informasi lengkap tentang robot yang akan dibuat meliputi desain, gambar konstruksi, strategi, dan algoritma pengendalian robot dan lainnya.
5. Proposal tidak boleh melebihi maksimal 25(duapuluh lima) halaman termasuk semua gambar, daftar isi dan lampiran.
6. Proposal akan diseleksi Panitia KRI sesuai dengan kriteria seperti telah disebutkan dalam buku panduan KRSBI Beroda.

BAGIAN SATU : INFORMASI RINCI DARI TIM

1. TIM PESERTA

Nama Tim (Maksimum 15 huruf, gunakan nama yang mudah dibaca.) :	
Nama Ketua Tim (Nama mahasiswa) :	Nama Pembimbing (Contact Person)
No. HP	No. HP. :
Nama Anggota Tim: 1. (Anggota)	
2. (Anggota)	

2. INSTITUSI

Nama Politeknik/Institut/Universitas lengkap	
Alamat Jelas :	
Nomor Telepon:	Nomor Fax. :
Alamat e-mail :	

3. Alamat lengkap yang mudah dihubungi, telepon, Fax dan e-mail. (contact person address)

--

BAGIAN DUA : INFORMASI LENGKAP MENGENAI ROBOT

1. Nama Tim : _____
(gunakan nama tim yang mudah dibaca, maks. 15 huruf)

2. Jumlah Robot :

- a. Robot Kiper : 1 buah
- b. Robot penyerang : buah

3. Disain Robot

Jelaskan mengenai disain robot yang akan dibuat:

Disain Robot

- Ukuran robot
- Jumlah robot
- Struktur mekanik dan Bahan
- Sketsa dan gambar robot
- Tambahkan keterangan lain yang perlu untuk robot.

Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan.

4. Sistem Kontrol

Jelaskan bagaimana sistem mikrokontroler, sistem kontrol motor, kontrol gerak, menendang, dan lain-lain.

Sistem Kontrol

Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan..

5. Sistem Sensor Dan interface

Jelaskan apa saja sensor yang dipakai serta rangkaian interface untuk mendeteksi bola, gawang, robot lain, garis-garis lapangan, kamera yang digunakan, dan lain-lain.

Sistem Sensor dan Interface

Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan..

6. Algoritma

Jelaskan bagaimana strategi melakukan gerakan di arena dan algoritma umum untuk melakukan tugas yang diminta.

Algoritma

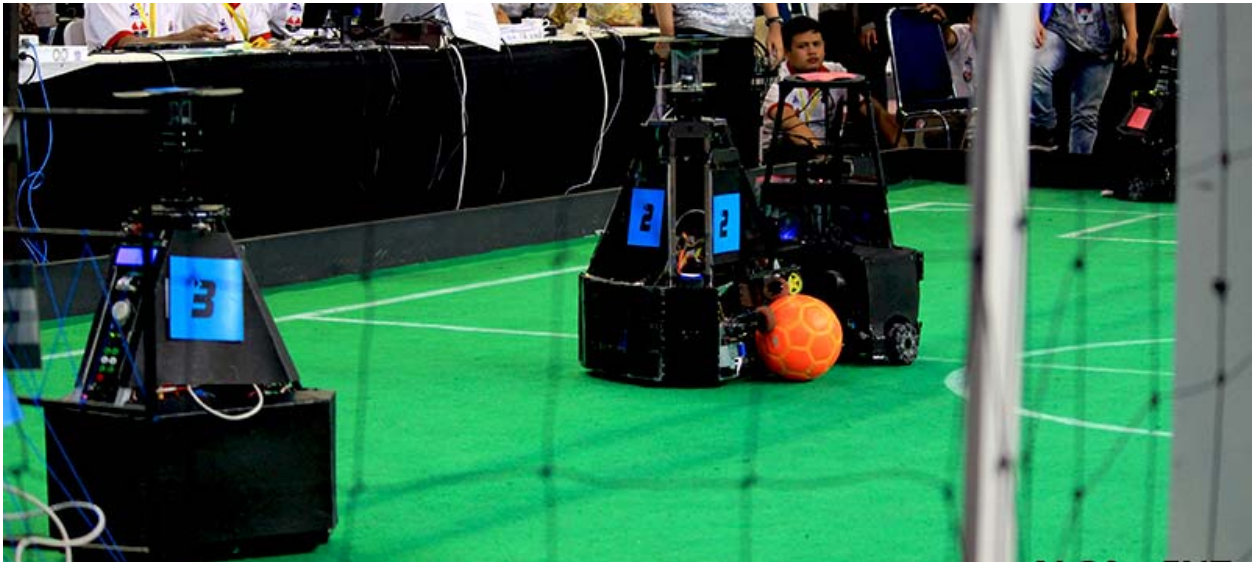
Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan..

Lampiran 2 Rule KRSBI Beroda 2018

(Aturan main KRSBI Beroda 2018.pdf)



12/8/2017



ATURAN MAIN KONTES ROBOT SEPAKBOLA INDONESIA BERODA (KRSBI BERODA) 2018

Toward RoboCup Middle Size League (MSL)



**DIREKTORAT JENDERAL PEMBELAJARAN DAN KEMAHASISWAAN
DIREKTORAT KEMAHASISWAAN
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI**

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN.....	4
ATURAN LENGKAP	5
1. LAPANGAN.....	5
1.1 Ukuran Lapangan:.....	5
1.3 Goal area	6
1.4 Penalty area	6
1.5 Flag post	6
1.6 Corner Arc	6
2. Bola.....	7
2.2 Jenis bola.....	7
2.3 Ukuran bola	7
3. Jumlah Pemain	7
4. Robot.....	7
4.0 Desain Robot	7
4.1 Keamanan robot :	7
4.2 Perlengkapan Robot	7
4.3 Robot Robustness.....	13
4.4 Penjaga Gawang	14
4.5 Sanksi.....	14
5. Wasit.....	14
5.1 Definisi.....	14
5.2 Tugas wasit	14
6. Asisten Wasit	15
7. Jangka Waktu Pertandingan	15
7.1 Waktu Pertandingan	15
7.2 Setengah Main.....	15
7.3 Time lost	15
8. Start dan Restart pertandingan.....	15
8.1 Awal.....	15
8.2 Kick Off.....	15
8.3 Prosedur Kick-off	15

8.4	Sangsi Kick-off.....	16
8.5	Dropped Ball.....	16
8.6	Prosedur Dropped Ball	16
8.7	Sangsi	17
9.	Ball in and out play	17
9.1	Out of Play.....	17
9.2	In play.....	17
10.	Metoda penilaian (Goal)	18
10.1	Definisi goal.....	18
10.2	Tim Pemenang.....	19
10.3	Competition Rule	19
11.	Offside	19
12.	Fouls	19
12.0	Definisi tindakan yang diperbolehkan oleh robot pemain bola	19
12.1	Direct Free Kick	20
12.2	Penalty kick	20
12.3	Indirect Free Kick.....	20
12.4	Sangsi Disiplin	23
12.5	Cautionable Offences	23
12.6	Mengeluarkan pemain	24
13.	Free Kick	24
13.1	Macam-macam Free Kick.	24
13.2	Direct free kick	25
13.3	Indirect Free Kick.....	25
13.4	Posisi free kick	25
14.	Penalty Kick	26
14.1	Posisi bola dan robot.	26
14.2	Wasit.....	26
14.3	Penalti setelah pertandingan berakhir (Adu Penalti)	26
14.4	Penalti saat pertandingan	27
14.5	Sangsi	27
15.	Lemparan ke dalam (throw-in)	27
15.1	Prosedure Throw-in.....	28
16.	Tendangan Gawang (Goal Kick)	28

16.1	Prosedur Goal Kick	28
17.	Tendangan sudut (Corner Kick).....	28
17.1	Prosedur Corner Kick	28

PENDAHULUAN

Kontes Robot Sepakbola Beroda Indonesia diadakan untuk meningkatkan keilmuan dan kreatifitas mahasiswa di bidang robotika. Di dalam kontes ini, mahasiswa dituntut untuk bisa mengembangkan kemampuan dalam mekanika, manufaktur, elektronika, pemograman, articial intelligent, image processing, komunikasi digital, dan strategi, sekaligus diperlukan pengembangan ke arah disiplin, toleransi, sportifitas, kerjasama, saling menghargai, kontrol emosi dan kemampuan softskill lainnya.

Kontes Robot Sepakbola Beroda Indonesia diselenggarakan berdasarkan aturan yang dilakukan di RoboCup Middle Size League (MSL), dengan menyesuaikan kondisi di Indonesia, misalnya pada ukuran lapangan. Aturan RoboCup MSL dibuat dengan memodifikasi aturan FIFA untuk sepakbola manusia.

Berikut ini adalah aturan lengkap yang dasarikan dari rule RoboCup Middle Size League 2017. Jika dari aturan ini tidak jelas, harap merefer ke rule aslinya. Jika ada perbedaan, maka akan diputuskan dewan juri.

Peraturan untuk KRSBI Beroda 2018 bisa berubah dari ketentuan yang diuraikan pada buku ini, sesuai dengan kondisi di lapangan. Perubahan akan diberitahukan setelah diputuskan oleh dewan Juri.

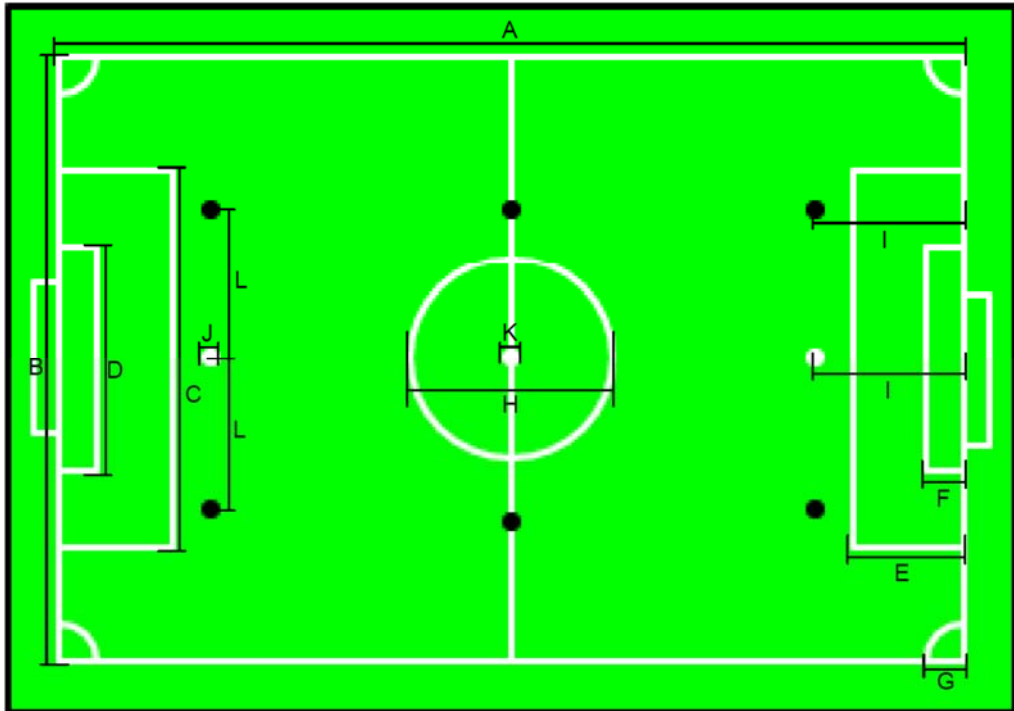
Pencantuman nomor pada panduan ini sesuai dengan nomor pada panduan MSL 2017

ATURAN LENGKAP

1. LAPANGAN

1.1 Ukuran Lapangan:

- 6 x 9 m
Yang pendek (B) disebut garis gawang (goal line),
yang panjang (A) disebut garis sentuh (touch line)



Bentuk dan ukuran Lapangan

Tabel Ukuran Lapangan (satuan : meter)

A	9	G	0,375
B	6	H	2
C	Lebar gawang + 2,25	I	1,5
D	Lebar gawang + 0,75	J	0,05
E	1,125	K	0,075
F	0,375	L	1,5

1.2 Tanda pada lapangan :

Semua garis lebarnya 6 cm (akan disesuaikan jika tidak memungkinkan)
Panjang atau lebar semua bagian lapangan diukur dari sisi luar garis

1.2.1 Batas aman :

- Lapangan dibatasi safety boundary berwarna hitam.
- Tinggi antara 8 – 15 cm, atau sesuai kondisi.
- Jarak ke tepi garis lapangan 0,6 m, atau sesuai kondisi

1.2.2 Panitia bisa menambahkan papan iklan

1.2.3 Titik Restart

- Ada 9 titik restart. Di samping titik putih di tengah lapangan untuk kick off, dan 2 titik putih untuk penalti, ada tambahan 6 titik hitam di samping kiri-kanan ketiga titik tersebut.

1.3 Goal area

Dibatasi garis tegak lurus garis gawang, dengan ukuran seperti pada gambar (Garis D)

1.4 Penalty area

Dibatasi garis tegak lurus garis gawang, dengan ukuran seperti pada gambar (Garis C)

Penalty kick : lingkaran putih berjarak 1,2 m dari garis gawang

1.5 Flag post

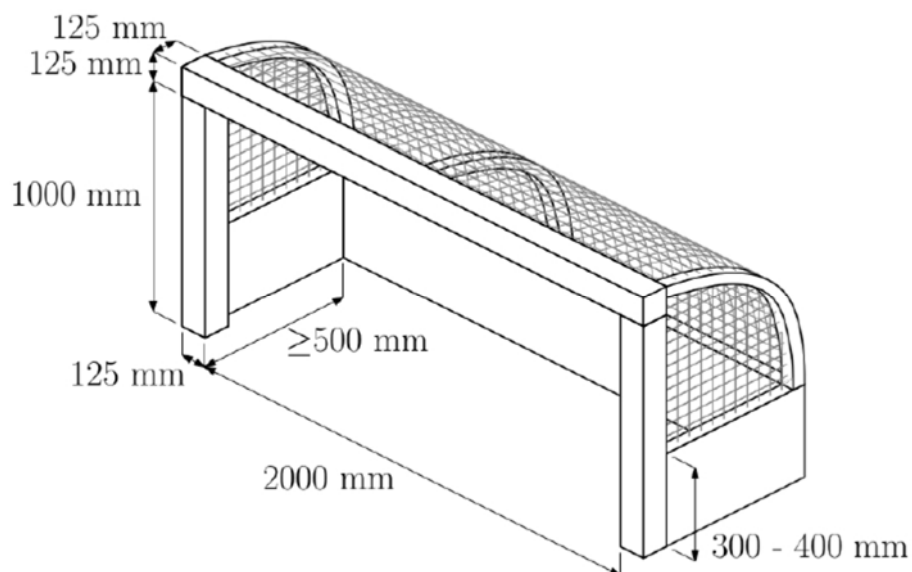
Flag Post tidak ada

1.6 Corner Arc

Seperempat lingkaran pada setiap sudut lapangan dengan ukuran seperti pada gambar

1.7 Gawang :

Gawang dibuat dari kayu atau besi dengan profil cross section berbentuk bujur sangkar ukuran 125 X 125 mm. Bentuk dan ukuran gawang seperti pada gambar.



Bentuk dan ukuran Gawang

2. Bola

2.2 Jenis bola

Jenis bola yang dipakai adalah bola untuk futsal. Bola futsal ini kurang melenting dibanding bola untuk sepakbola.

2.3 Ukuran bola

Ukuran Bola no 4. Keliling 63 – 66 cm dan berat sekitar 400 gram.

3. Jumlah Pemain

Jumlah robot pemain disarankan 3 buah, salah satunya kiper. Jika terpaksa, jumlah robot boleh 2 buah.

4. Robot

4.0 Desain Robot

4.0.1 Robot harus didesain sedemikian sehingga robot robust dan aman

4.1 Keamanan robot :

- 4.1.1 Robot tidak membahayakan lapangan, robot lawan, operator dan penonton.
- 4.1.2 Robot tidak boleh menggunakan alat yang mengganggu komunikasi, baik robot lain maupun sistem komunikasi panitia.
- 4.1.3 Robot harus bisa mendeteksi bahwa dia berada di luar lapangan. Jika pada saat robot menggiring bola, begitu mendeteksi garis batas lapangan, maka robot harus berhenti.
- 4.1.4 Robot tidak boleh menabrak pagar pembatas. Jika menabrak, walaupun lemah, maka tendangan bebas diberikan ke tim lawan. Jika tabrakannya keras, maka robot bisa diberi kartu kuning atau merah.

4.2 Perlengkapan Robot

4.2.0 Ukuran robot

- Ukuran minimum : 30 x 30 cm, dan maksimum : 52 x 52 cm.
- Tinggi robot minimum 40, dan maksimum 80 cm.
- Selain robot penjaga gawang (kipper), jika tinggi robot lebih dari 60 cm, maka bagian robot di atas 60 cm dari tanah harus masuk ke dalam silinder berdiameter 25 cm.
- Khusus untuk robot penjaga gawang, robot boleh bertambah panjang ke kiri, ke kanan dan ke atas sehingga lebar maksimum menjadi : 60 x 60 cm dan tinggi maksimum menjadi 90 cm. Perubahan ini hanya boleh terjadi sesaat saja, paling lama 1 detik, yaitu pada saat bola mendekat. Perubahan sesaat tersebut hanya boleh satu arah saja, yaitu ke kiri saja, ke kanan saja, atau ke atas saja.

- Robot akan diperiksa sebelum bermain. Jika tidak memenuhi syarat di atas, robot tidak boleh bermain.

4.2.1 Bentuk robot bebas.

4.2.2 Berat maksimum setiap robot 40 kg.

4.2.3 Warna robot harus hitam. Warna harus dop tidak boleh mengkilap.

4.2.4 Tanda Warna : Robot harus ada tempat untuk menempelkan tanda (marker), di samping dan di atas.

4.2.4.1 Tanda warna :

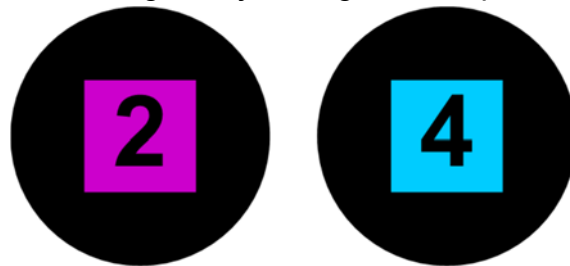
- Di atas 30 cm dari tanah dan di bawah 60 cm, tanda warna harus ada dan dapat dilihat dari semua sisi
- Bentuk tanda warna bebas
- tinggi dan lebar minimum 10 cm
- warna salah satu dari dua warna : magenta dan cyan

4.2.4.2 Tanda nomor

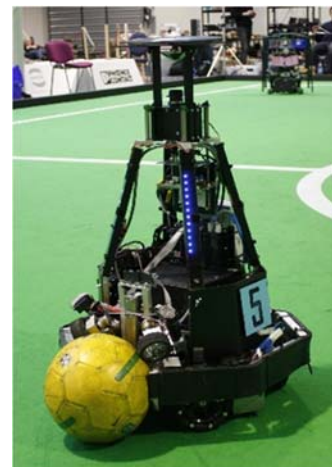
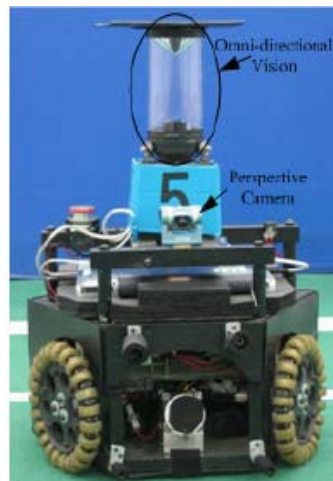
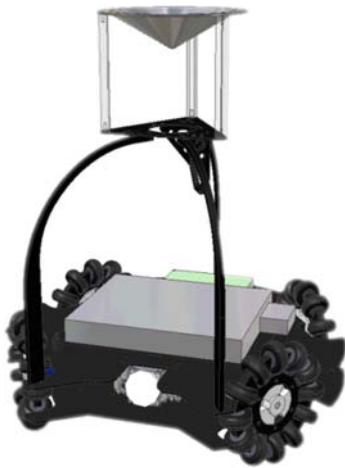
- Masing2 robot ditemplei tanda nomor yang ukurannya minimal 8 cm
- Nomor menempel di tanda warna
- Nomor 1 adalah untuk penjaga gawang
- Tanda nomor harus mudah dilihat

4.2.4.3 Tanda di atas robot

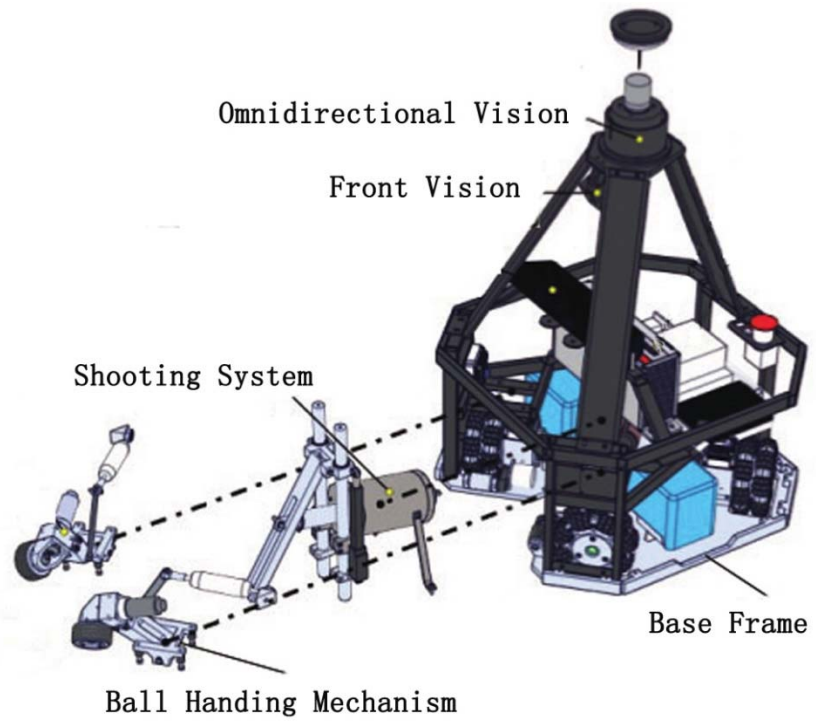
- Setiap robot harus ditemplei tanda nomor di atasnya
- tanda nomor pada lingkaran hitam berdiameter 20 cm
- di tengah lingkaran ada bujur sangkar ukuran 8 cm berwarna cyan atau magenta
- Di tengah bujur sangkar terdapat nomor robot



4.2.4.4 Untuk menghindarkan dari saling terkait antar robot, maka setiap robot harus menutup bagian bawah dengan plat yang tidak mudah lepas



Contoh-contoh bentuk robot



Contoh struktur robot

4.2.5 Komunikasi :

4.2.5.1 Komunikasi antar robot dengan wireless diperbolehkan dengan ketentuan sbb:

- Komunikasi robot dengan base station diperbolehkan, asal tidak ada campur tangan manusia/operator. Robot bisa menerima data atau perintah dari komputer selama data tersebut tidak termasuk data yang didapat bukan dari sensor robot (seperti posisi robot sendiri, anggota tim lain, robot musuh atau posisi bola di lapangan). Robot boleh “fuse data” pada komputer jika data tersebut hanya didapat oleh robot.
- Komunikasi wireless memenuhi persyaratan IEEE 802.11a/b/g/n.
- Semua komunikasi antar robot dan komunikasi antara robot dan base station harus dilakukan melalui salah satu dari access point yang ada di lapangan (mode a atau b), dan disediakan panitia. Dilarang menggunakan network sendiri.
- Tim bisa memakai mode komunikasi wireless unicast atau multicast. Penggunaan broadcast sangat dilarang. Unicast dan IPv4 Multicast IP address diberikan pada masing2 tim. Tim tidak boleh menggunakan IP address lain selain yang diberikan panitia.
- Untuk menjamin fair game, ada batasan bandwidth komunikasi
- Semua tim yang bertanding mempunyai batasan jaringan yang sama, apapun mode 802.11 yang dipakai. Dengan cara ini, mode yang lebih lambat (spesifikasi b) adalah yang membatasi jumlah data yang ditransmisikan. Masing-masing tim kemudian diijinkan menggunakan paling banyak 20% bandwidth yang diberikan oleh Access Point IEEE 802.11b. Sehingga, bit rate maksimum yang bisa dipakai setiap tim selama pertandingan adalah 2,2 Megabits/second.
- Selain dari alat komunikasi yang dipasang di robot, tidak boleh ada alat komunikasi wireless lain yang digunakan oleh komputer. Karena itu, wireless pada komputer base station yang dipakai tim wajib dimatikan. Komunikasi base station ke AP dan ke RefBox dilakukan dengan kabel.
- Tidak boleh ada access point lain yang hidup selain yang disediakan oleh panitia dan yang dipakai oleh robot.

- Masing-masing tim harus menginformasikan kepada panitia semua MAC address yang dipakai selama pertandingan.

4.2.5.2 Setup Kompetisi

4.2.5.2.1 Panitia akan menyediakan :

- Dua buah AP, satu bekerja dengan mode a dan satunya mode b.
- Satu komputer yang menjalankan software Referee Box
- Dua LCD untuk memonitor Base Stations. Cover Laptop Base station harus dalam keadaan tertutup selama pertandingan.

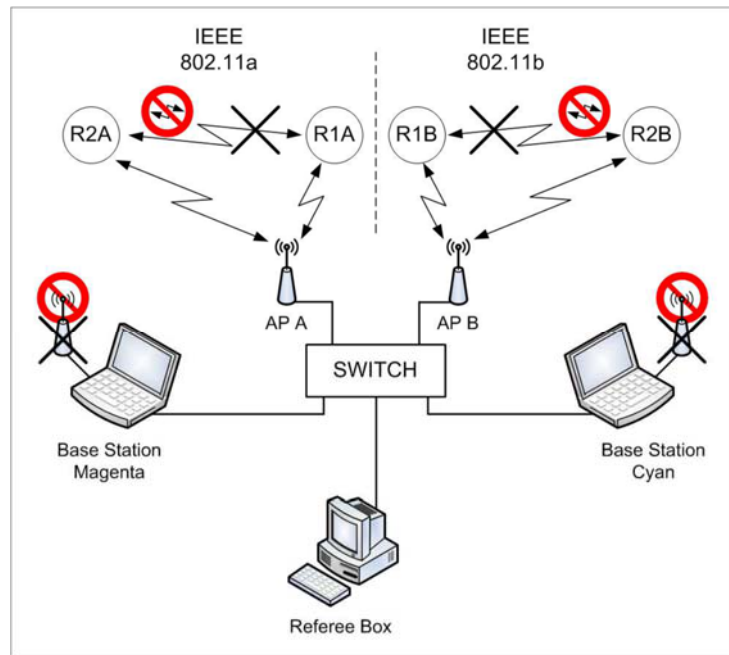
4.2.5.2.2 Kedua AP dan kedua base station dan referee box terhubung dengan kabel network melalui Switch.

4.2.5.2.3 Masing2 tim harus mendesain software nya sedemikian sehingga memungkinkan hanya menggunakan satu base station untuk mengatur pertandingan.

4.2.5.2.4 Perintah dari Referee box hanya dikirim ke base station. Pengiriman perintah ke robot harus dilakukan oleh base station.

4.2.5.2.5 Setting jaringan selama pertandingan adalah sebagai berikut :

- Password AP bisa on. Password akan diberitahukan ke Tim
- WEP encryption off
- SSID on
- Subnet mask normal PC : 255.255.255.0
- Subnet mask PC yang terkoneksi ke Ref Box : 255.255.0.0
- AP Beacon Interval diset 20-30
- AP DTIM interval diset 2-3
- AP Power save mode disabled



4.2.5.3 Verifikasi Teknis dan sanksi

4.2.5.3.1 Tim harus bisa menunjukkan bahwa komunikasi yang dipakai berjalan dan sesuai rule

4.2.5.3.2 Emisi Power setiap robot harus dibatasi sehingga tidak mengganggu komunikasi robot lain. Untuk itu, emisi power robot akan diukur, dan tidak boleh lebih dari -40dBm pada jarak 9 m.

4.2.6 Sistem Sensor

4.2.6.1 Sembarang sistem sensor boleh dipakai asalkan memenuhi batasan berikut :

- Semua sensor berada di robot
- Tidak boleh mengubah lingkungan, misalnya pemberian tanda di lapangan, dsb.

4.2.7 Mekanisme pemegang bola

4.2.7.1 Robot boleh mempunyai alat khusus pemegang bola

4.2.7.2 Pemegang bola harus didesain sedemikian sehingga aman.

4.2.7.3 Penggunaan alat pemegang bola harus memenuhi rule yang berlaku

4.3 Robot Robustness

4.3.1 Robot harus didesain dan dibuat sedemikian sehingga robust

4.3.2 Robot tidak rusak pada saat tabrakan.

4.3.3 Sistem sensor robot harus bisa mengatasi noise yang ada.

4.3.4 Robot boleh menendang ke atas, sehingga robot harus dibuat cukup kuat untuk mengatasi hal tersebut (tidak rusak terkena bola dari atas).

4.4 Penjaga Gawang

- 4.4.1 Penjaga gawang harus memenuhi persyaratan tanda seperti robot penyerang.
- 4.4.2 Nomor robot harus 1
- 4.4.3 Jika kiper diganti sementara selama pertandingan, nomor robot tidak perlu diganti

4.5 Sanksi

4.5.1 Perbaikan Robot

- 4.5.1.1 Tim leader bisa minta ijin wasit untuk mengambil robot yang mengalami masalah hardware/software.
- 4.5.1.2 Jika wasit memberi ijin, anggota tim dengan seragam yang sudah ditentukan boleh masuk lapangan dan mengambil robot.
- 4.5.1.3 Pengambilan robot hanya boleh pada saat penghentian pertandingan (off play)
- 4.5.1.4 Robot harus diperbaiki di luar lapangan
- 4.5.1.5 Setelah robot diperbaiki, robot boleh masuk lapangan pada saat *off play* dan jika sudah mendapat sinyal dari RefBox.
- 4.5.1.6 Wasit memberi tanda ke operator RefBox bahwa sebuah robot diambil dari lapangan dan operator RefBox akan menekan tombol pada RefBox.
- 4.5.1.7 Setelah 30 detik, RefBox secara otomatis akan mengirim sinyal tanda bahwa robot boleh masuk lapangan lagi.
- 4.5.1.8 Jika robot masuk lapangan sebelum 30 detik, atau pada saat pertandingan tidak berhenti, maka tim lawan diberi free kick dari titik kick off, robot harus diangkat lagi dan hitungan 30 detik dimulai lagi.

5. Wasit

5.1 Definisi

Setiap pertandingan akan dipimpin oleh seorang wasit

5.2 Tugas wasit

- 5.2.1 Beberapa tugas wasit seperti time keeping, pencatatan, akan didelegasikan ke asisten wasit

- Melaksanakan aturan pertandingan
- Mengatur pertandingan bersama asisten wasit

5.2.2 Referee Box (RefBox)

Digunakan untuk membantu wasit mengatur pertandingan.

Operator RefBox dilakukan oleh asisten wasit

5.2.3 Ijin penghentian robot

Jika robot melakukan gerakan yang membahayakan lawan atau penonton, anggota tim boleh masuk ke lapangan tanpa ijin wasit dengan menekan emergency stop button. Jika robot berhenti

dengan cara ini, maka pertandingan dihentikan dan lawan mendapat freekick. Free kick dilakukan dari titik restart terdekat.

6. Asisten Wasit

Seorang wasit bisa mempunyai sampai dengan 3 orang Asisten wasit. Salah satu orang bertanggung jawab untuk time keeping dan game record.

7. Jangka Waktu Pertandingan

7.1 Waktu Pertandingan

- Pertandingan berlangsung selama 2 x 15 menit (clock time)

7.2 Setengah Main

- Setengah main : Waktu istirahat adalah 10 menit

7.3 Time lost

- RefBox menunjukkan "Clean playing time". Jika disetujui, OC bisa membuat kompensasi untuk time lost pada akhir waktu setengah main.

8. Start dan Restart pertandingan

8.1 Awal

Pada saat awal, coin toss dilakukan. Yang menang memilih sisi lapangan, yang kalah melakukan kick-off. Setelah setengah main, yang menang ganti melakukan kick off.

8.1.1 Start Delay : Pertandingan harus dilakukan sesuai jadwal. Jika terpaksa, wasit bisa mengubah waktu start setelah mendapat persetujuan kedua team leader.

8.1.2 Remote Start : Semua robot distart (dan distop) dengan sinyal dari komunikasi wireless di luar lapangan.

8.2 Kick Off

Kick-off dilakukan pada saat :

- Awal pertandingan
- Setelah goal terjadi
- Mulai setengah main
- Mulai extra time (jika ada)

8.3 Prosedur Kick-off

8.3.1 Kick off melalui Prosedur berikut :

- Semua pemain berada di daerah nya sendiri
- Robot lawan harus berada paling tidak berjarak 3 m dari bola sampai bola dimainkan
- Robot pelaku kick off berada pada posisi bola
- Robot lain dari tim pelaku kick-off harus berada pada jarak minimum 2 m dari bola.
- Tidak boleh ada robot lain, kecuali robot pelaku kick off, yang boleh menyentuh bola, sampai bola dimainkan.

- Robot berada di titik tengah.
- Wasit memberi tanda
- Robot menendang bola. Tidak boleh mendribble. Jarak tendangan minimum 0,5 m.
- Setelah ditendang, bola mulai dimainkan.
- Pemain lain hanya boleh menyentuh bola setelah bola berjalan lebih dari 0,5 m.
- Goal hanya boleh dilakukan setelah bola disentuh oleh pemain lain sesama tim.
- Jika setelah 7 detik kick-off tidak dilakukan, maka lawan boleh mendekati bola dan menendang langsung ke gawang. Tetapi, bagi pelaku kick-off, setelah 7 detik, goal hanya boleh dilakukan setelah paling sedikit disentuh oleh 2 robot.
 - Jika robot dari tim penendang mendekati bola sebelum bola ditendang, maka kick-off diberikan kepada lawan.
 - Jarak 2 dan 3 m adalah jarak sesuai jari2 lingkaran tengah. Jadi, pada saat kick-off tidak boleh ada robot lain di dalam lingkaran tengah.

8.3.2 Peletakan robot

- Robot harus bisa memposisikan sendiri letaknya di lapangan.
- Pada pertandingan regional, robot boleh diletakkan secara manual.

8.4 Sangsi Kick-off

8.4.1 Kick –off langsung ke gawang

Jika bola ditendang oleh tim pada saat kick-off dan bola masuk gawang tanpa disentuh oleh robot pemain kedua dari tim yang sama, goal tidak berlaku dan kick off diberikan ke lawan.

Jika dalam waktu 7 detik sejak sinyal perintah kick off dilakukan dan tim lawan tidak ada yang menyentuh bola, maka goal langsung diberikan ke yang memasukkan.

8.5 Dropped Ball

8.5.1 Game Stuck : Wasit bisa me restart pertandingan jika ada situasi game stuck dan tidak ada progress. Pertandingan direstart dengan prosedur dropped ball. Bola diletakkan pada titik ketika dropped ball ditentukan.

8.6 Prosedur Dropped Ball

Prosedur Dropped ball adalah sebagai berikut :

- Wasit memberi aba2 stop
- semua robot harus berhenti bergerak
- Bola diletakkan pada lokasi pada saat distop

- Wasit memberi aba2 dropped ball
- Semua robot berada 1 m dari bola. Satu robot bisa berada di daerah penalty tapi tidak di daerah gawang dari tim nya sendiri, walaupun jarak ke bola kurang dari 1 m.
- Wasit meberi sinyal “start”
- Bola langsung bisa dimainkan begitu wasit memberi sinyal start
- Goal tidak boleh dibuat langsung dari dropped ball. Untuk membuat goal, bola harus disentuh oleh paling tidak dua robot (tidak harus dari tim yang sama)
- Lihat juga RC 12.3.8 – Delay of the game

Robot dilarang di-reposisi dengan tangan atau alat lain selain “high level coaching”. Wasit bisa memberi kartu kuning ke robot yang tidak berada di luar jarak 1 m dari bola setelah diberi tahu lebih dari 2 kali. Sesudah itu, jika robot tidak mengikuti larangan penempatan, wasit bisa memerintahkan untuk mengangkat robot dari lapangan. Jarak 1 m tersebut adalah lingkaran dengan pusat bola. Robot tidak boleh berada di dalam lingkaran tersebut. Wasit harus merestart pertandingan dalam waktu 7 detik setelah pertandingan berhenti.

8.7 Sangsi

Jika robot bergerak mendekati bola sebelum aba-aba start, maka lawan diberi free kick langsung.

9. Ball in and out play

9.1 Out of Play

Bola disebut out of play jika bola seluruhnya melewati garis gawang dan garis sentuh di darat atau di udara. Jika terjadi, maka pertandingan dihentikan wasit.

9.1.1 Dead Call

Sinyal “*dead call*” bisa diberikan oleh wasit, di mana semua robot harus segera memberhentikan semua operasi aktuator. Ini bisa dilakukan wasit jika terjadi bahaya.

9.1.2 Kelanjutan setelah *dead call*

Setelah dead call, pertandingan dilanjutkan dengan dropped ball pada posisi lokasi bola pada saat terjadi dead call.

9.2 In play

Bola disebut *in play* jika bola berada di dalam lapangan, termasuk jika memantul dari gawang, atau wasit/asisten wasit.

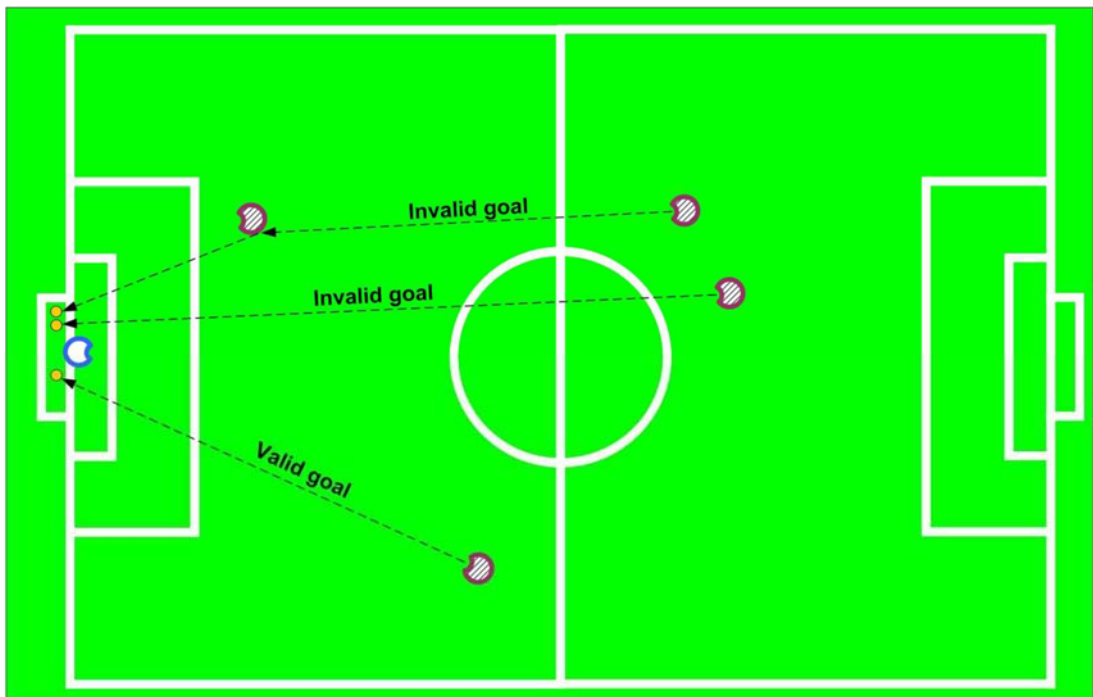
10. Metoda penilaian (Goal)

10.1 Definisi goal

Goal terjadi jika seluruh bagian bola melewati garis gawang di antara dua tiang gawang.

10.1.1 Goal yang valid

Goal yang dibuat lawan berlaku jika robot yang menendang bola berada di setengah lapangan daerah lawan. Ini tidak berlaku bila menendang bola ke gawang sendiri. Jika tendangan dilakukan oleh robot yang berada di daerah sendiri, kemudian bola menyentuh (tidak sengaja) robot dari tim yang sama sebelum masuk gawang, maka goal ini tetap tidak berlaku walaupun robot yang disentuh berada di daerah lawan.



Goal hanya berlaku jika bola ditendang oleh robot yang berada di daerah lawan. Jika robot merebut bola dari lawan di daerah sendiri, kemudian dioper ke robot se tim di daerah lawan, dan ditangkap atau disentuh dengan sengaja oleh robot tersebut baru ditendang ke gawang lawan, maka goal ini adalah goal yang valid. Jika robot merebut bola dari lawan di daerah lawan, maka robot tersebut bisa langsung menendang ke gawang, selama robot tersebut berada di daerah lawan.

10.1.2 Lobbing dari daerah sendiri

Jika robot melakukan lob dari daerah sendiri ke daerah lawan tanpa tujuan mengoper bola, maka free kick diberikan ke lawan. Ini berlaku jika :

- Jumlah tim di lapangan lebih dari 3 robot

- Tidak ada robot se tim yang berada pada jarak 3 m dari titik jatuhnya bola ke tanah
- Bola melampaui tinggi maksimum, yaitu 60 cm dari tanah.

Selanjutnya, jika bola ditendang oleh robot dari daerah sendiri kemudian menyentuh robot lawan dan keluar melewati garis gawang di kiri-kanan gawang, maka goal kick diberikan kepada lawan.

10.2 Tim Pemenang

Tim yang memasukkan goal lebih banyak adalah yang menang
Jika jumlah goal sama, maka pertandingan draw.

10.3 Competition Rule

Jika pertandingan berakhir draw, maka keputusan seterusnya tergantung tim Juri.

11. Offside

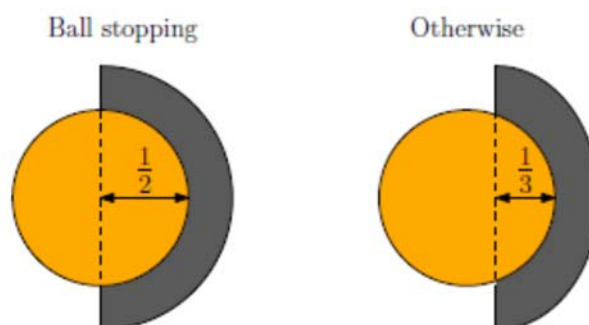
Tidak ada off side di RoboCup

12. Fouls

12.0 Definisi tindakan yang diperbolehkankan oleh robot pemain bola

12.0.1 Manipulasi Bola

- Selama pertandingan, bola tidak boleh masuk ke daerah cekung robot lebih dari $\frac{1}{3}$ diameter bola, kecuali pada saat menangkap/menghentikan bola. Pada saat menghentikan bola, bola tidak boleh masuk lebih dari $\frac{1}{2}$ dari diameter bola. Ini berlaku hanya sesaat (tidak lebih dari 1 detik). Robot lawan harus ada kemungkinan untuk bisa mengambil bola yang dibawa robot.



- Robot boleh menekan bola hanya dengan kontak fisik langsung antara bola dan robot. Gaya yang diberikan ke bola yang menyebabkan bola tidak berputar pada arah alaminya hanya diijinkan dalam waktu kurang dari satu detik dan jarak kurang dari 30 cm. Pengulangan cara pegang seperti ini

hanya diijinkan jika sudah berlalu 4 detik, atau bola sudah lepas dari robot. Yang dimaksud dengan arah putar alami adalah bola berputar pada arah gerakannya.

- Putaran bola juga berarti bahwa bola harus berputar terus menerus, (tidak boleh berhenti berputar jika bola berpindah) walaupun lebih lambat dari putaran alaminya. Membawa bola yang mengguling-berhenti berulang kali dianggap memegang bola.
- Pada saat dribling bola, kontak langsung antara robot dengan bola hanya boleh dilakukan pada daerah lingkaran dengan radius 3 m, dengan pusat titik pertama kali menangkap bola. Untuk keluar dari lingkaran itu, robot harus melepaskan sepenuhnya bola tersebut beberapa saat, pada jarak yang terlihat oleh wasit. Kemudian robot bisa menangkapnya kembali dan pusat lingkaran berubah menjadi titik tangkap yang baru. Jarak 3 m tersebut sepenuhnya diserahkan keputusannya kepada wasit. Keputusan wasit final dan tidak bisa diganggu gugat.
- Dribbling bola dengan gerakan mundur, boleh dilakukan hanya dalam jarak 2 m. Pada saat itu bola harus berputar pada arah naturalnya. Begitu sebuah robot melakukan dribbling mundur lebih dari 1 m, maka tindakan tersebut tidak boleh diulang lagi sebelum bola dilepas sepenuhnya oleh robot, atau robot berebut bola dengan lawan selama lebih dari 2 detik.
- Tindakan yang tidak sesuai dengan aturan di atas dianggap memegang bola (*ball holding*).

12.1 Direct Free Kick

Direct free kick diganti dengan indirect freekick

12.2 Penalty kick

Penalty Kick diberikan jika robot mendorong lawan di daerah penalty. Pada beberapa kasus, penalty kick dihilangkan

12.3 Indirect Free Kick

Diberikan kepada lawan jika robot, menurut pendapat wasit, melakukan satu di antara tindakan berikut :

- Memegang bola (*holding the ball*)
- Mendorong robot lawan
- Manual interference (lihat penjelasan di bawah)

- Menendang lawan
- Melakukan defense ilegal
- Melakukan serangan ilegal
- Delay pertandingan.

Manual interference : adalah jika anggota tim melakukan hal-hal berikut :

- Memasuki lapangan selama pertandingan dan break tanpa ijin wasit
- Menyentuh robot selama pertandingan dan break
- Intervensi pertandingan di lapangan, misalnya menyentuh bola pada saat mengangkat robot.
- Mengintervensi pertandingan secara remote misalnya : joysticking robot, mengirim perintah ke robot dari mesin di luar robot yang memberi data tentang posisi obyek di lapangan dsb.
- Memperlambat (delay) pengangkatan robot dari lapangan pertandingan selama pertandingan berhenti.
- Situasi lain yang tergantung wasit.
- Berlaku tidak sportif

Wasit bisa menghentikan pertandingan dan memberikan kartu kuning untuk pemain atau anggota tim yang melakukan hal2 di atas.

Indirect free kick diberikan kepada lawan, dan dilakukan di lokasi terakhir bola, jika di luar penalty area, dan di start point terdekat jika berada di dalam penalty area.

12.3.1 Ball Holding

Jika robot melakukan pelanggaran pada saat stopping, dribbling atau kicking bola, pelanggaran ball holding diterapkan. Ball holding, atau menghambat bola untuk berputar natural pada arah alaminya hanya boleh dilakukan selama 1 detik dan pada jarak terjauh 30 cm. Pengulangan tindakan ini hanya diperbolehkan setelah menunggu selama 4 detik.

12.3.2 Mendorong robot lain (pushing)

- Robot harus bermain sedemikian sehingga berusaha menghindari kontak fisik
- Semua robot harus dilengkapi pendeteksi kontak fisik dengan robot lain, baik langsung antar robot, maupun melalui bola.
- Jika kontak fisik dengan robot lain tidak bisa dihindari, maka harus lunak, atau pada kecepatan rendah, dan impak fisik sekecil mungkin agar tidak merusakkan kedua robot. Robot

yang berkecepatan tinggi harus menurunkan kecepatan pada saat mendekati robot lain.

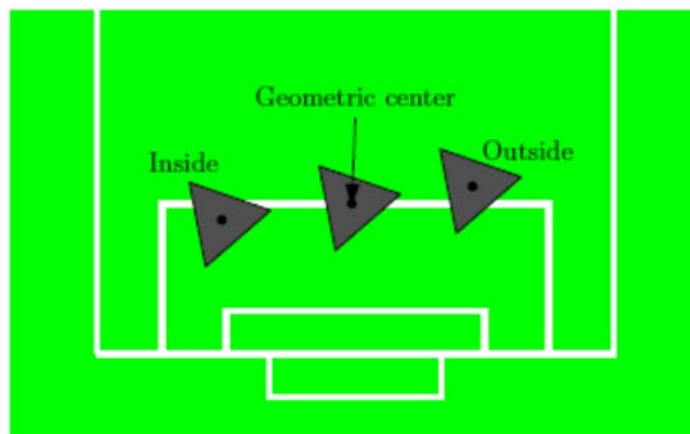
- Ketika robot pada saat berjalan menyebabkan kontak fisik dengan robot lain, robot harus segera berhenti pada arah itu dan membelok ke arah gerak lainnya. Jika terjadi tekanan antara robot diam dengan robot yang bergerak, maka robot yang bergerak yang bertanggung jawab.
- Jika terjadi demikian maka terkena *pushing foul*
- Jika kedua robot saling terkait, maka wasit bisa melakukan *dead call*.

12.3.3 Menendang robot lain (kicking)

- Sama dengan mendorong (pushing), tetapi menendang robot lawan
- Jika dilakukan robot terkena *kicking fouls*

12.3.4 Illegal Defense

- Hanya kiper yang boleh tetap berada di dalam area penalti sendiri.
- Robot lain boleh berada di daerah penalti sendiri dalam waktu 10 detik, kecuali terlihat berusaha pergi atau tertahan robot lain.
- Jika menurut wasit robot tidak berusaha pergi dari daerah penalti sendiri, maka akan terkena *illegal defence foul*.
- Robot dianggap berada di dalam area penalti jika pusat geometri robot berada pada garis, atau di dalam area penalti.



12.3.5 Illegal Attack

- Sama dengan illegal defense, tetapi di daerah penalti lawan
- Robot penyerang tidak boleh menyentuh kiper di goal area, baik yang mendekat itu kiper atau penyerang.
- Jika dilakukan akan terkena *illegal attack foul*.

12.3.6 Manual Interference Foul

- Operator maupun penonton tidak boleh mengganggu pertandingan
- Jika menurut wasit anggota tim mengintervensi pertandingan, akan diberi *manual interference foul* (misalnya menyentuh robot, dsb).
- Anggota tim menyuruh penonton yang memakai warna yang dipakai di pertandingan juga dianggap sebagai *manual interference foul*.

12.3.7 Remote Interference

- Tidak boleh ada remote interference apapun diijinkan selama pertandingan
- Laptop yang dipakai mengatur pertandingan (base station) harus tetap tertutup
- Jika menurut wasit tim melakukan hal ini, maka akan mendapat *remote interference foul*.
- Pengecualian hanya jika memberi *high level coaching*, misalnya melambaikan tangan.

12.3.8 Delay of the game

- Jika anggota tim mengambil (untuk kedua kalinya) bola dari lapangan selama off play, maka terkena *delay of game foul*.

12.3.9 Unsportmanlike behavior (Tindakan tidak sportif)

Tindakan berikut dianggap tidak sportif

- Tidak mengikuti petunjuk wasit atau asisten wasit
- Meneriaki atau menghina wasit, lawan, atau penonton
- Menunda-nunda pengambilan robot dari lapangan pada saat game stoppage

Jika menurut wasit tim melakukan ini maka bisa dikenai *unsportmanlike behaviour foul*.

12.3.10 Perlindungan Kiper

- Hanya kiper yang boleh masuk ke daerah gawang
- Jika robot penyerang maupun robot sendiri masuk ke daerah gawang akan menyebabkan **foul**.

12.3.11 Manual Positioning

- Tim dilarang memosisikan robot secara manual selama game break. Jika robot perlu direposisi, robot harus diangkat keluar untuk repair.

12.4 Sangsi Disiplin

12.5 Cautionable Offences

Robot atau anggota tim akan diperingatkan dan mendapat kartu kuning jika melakukan hal2 berikut :

- melakukan unsporting behaviour
- melanggar aturan pertandingan
- menunda-nunda restart
- gagal berada pada jarak yang diperlukan ketika restart dengan corner kick, goal kick, throw in dan free kick.
- Masuk ke lapangan tanpa ijin wasit, kecuali berbahaya.
- Menabrak pagar pembatas, gawang, atau robot lain dengan kecepatan tinggi

12.5.1 Asisten wasit akan menghitung jumlah kartu kuning setiap robot dan anggota tim.

12.6 Mengeluarkan pemain

12.6.1 Temporary sent-off

- Robot akan dikeluarkan sementara setelah robot atau anggota tim menerima kartu kuning kedua. Jika diberikan ke robot, maka robot ini harus diangkat. Jika diberikan ke anggota tim, maka tim boleh memilih robot mana yang harus diangkat.
- Robot bisa masuk lagi setelah 2 menit, pada pemberhentian pertandingan berikutnya. Jumlah kartu kuning direset setelah robot masuk lapangan lagi.

12.6.2 Mengeluarkan pemain

Robot atau anggota tim bisa diberi kartu merah dan dikeluarkan dari lapangan jika menurut wasit pantas untuk dikeluarkan.

13. Free Kick

13.1 Macam-macam Free Kick.

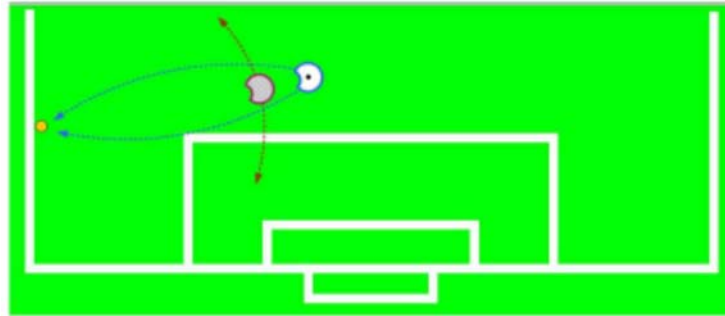
13.1.1 Free kick tidak langsung diberikan sebagai pengganti free kick langsung

13.1.2 Robot boleh menyentuh bola setelah free kick selama bola sudah bergerak lebih dari 20 cm. Setelah itu, bola harus disentuh robot lain sebelum robot penendang bisa menyentuhnya lagi. Goal bisa dilakukan hanya setelah bola disentuh oleh pemain lain sesama tim.

13.1.3 Menghalangi pada saat repositioning

- Selama waktu pemberhentian pertandingan, dan tepat setelah wasit menyatakan terjadi foul, dan pada saat restart, robot yang diserang tidak boleh menghalangi gerakan dan akses robot lawan terhadap posisi bola.
- Selama waktu tersebut dan sampai dengan sinyal start diberikan, robot dari tim bertahan tidak boleh menempatkan diri langsung di garis lurus antara bola dan tim penyerang.

- Jika ini terjadi, maka robot yang diserang mendapat kartu kuning.



13.2 Direct free kick

Tidak ada direct free kick

13.3 Indirect Free Kick

Tidak boleh langsung ke gawang

13.3.1 Jika langsung ke gawang dan masuk, maka menjadi goal kick

13.3.2 Jika langsung masuk ke gawang sendiri, maka menjadi corner kick untuk lawan.

13.4 Posisi free kick

Satu robot boleh berada di dalam area penaltinya sendiri walaupun jarak ke bola kurang dari 3 m

13.4.1 Prosedur : Prosedur free kick adalah sebagai berikut :

- Wasit memberi tanda stop
- Semua pemain harus berhenti bergerak
- Indirect free kick akan dilakukan dari letak terakhir bola bila tidak berada di dalam daerah penalti, atau dari titik start terdekat bila di dalam area penalti.
- Wasit memberi aba-aba free kick
- Robot yang akan menendang berada di bola
- Semua pemain lain dari tim penyerang boleh berada di mana saja kecuali di dalam lingkaran dengan jari-jari 3 m sekitar bola sampai bola kondisi in-play. Satu robot boleh berada di dalam area penalti sendiri, asal tidak di area gawang, walaupun jaraknya kurang dari 3m.
- Wasit memberi aba2 start
- Robot penyerang melakukan tendangan
- Bola harus menggelinding lebih dari 0,5 m
- Bola langsung dalam kondisi in-play setelah ditendang
- Setelah melakukan tendangan, maka robot penyerang hanya boleh menyentuh bola kedua kalinya setelah dia bergerak sejauh 0,5 m.

- Jika setelah 7 detik robot penyerang tidak melakukan free kick, maka robot lawan boleh langsung merebut bola dan menendang langsung ke gawang lawan. Sedangkan robot penyerang, untuk memasukkan bola harus disentuh paling tidak oleh 2 robot dari tim yang sama.
- Jika sebelum bola ditendang oleh pemain penyerang, robot lain dari tim penyerang mendekati bola, maka free kick ganti diberikan ke tim lawan.

14. Penalty Kick

Tendangan penalti diberikan kepada tim jika tim lawan melakukan salah satu dari 10 pelanggaran di daerah penaltinya sendiri. Goal bisa dibuat langsung dari penalty kick.

14.1 Posisi bola dan robot.

- Kiper dari tim yang diserang tetap berada di dalam daerah gawang sampai bola bergerak (walaupun hanya sedikit)
- Kiper bisa bergerak kemanapun asalkan tidak meninggalkan goal area.

14.2 Wasit

Wasit tidak akan memberi aba2 mulai penalti kick sebelum semua robot berada di posisi yang benar

14.3 Penalti setelah pertandingan berakhir (Adu Penalti)

- Penalti dimulai 5 menit setelah pertandingan berakhir
- Masing2 tim menendang 5 kali
- Semua pemain berada di posisinya. Bola diletakkan oleh wasit di titik putih
- Asisten wasit mengirim sinyal penalti.
- Wasit memberi tanda start
- Robot penendang harus berada di dalam lingkaran tengah, sampai sinyal start diterima.
- Bola dianggap sudah ditendang jika sudah digerakkan robot, walaupun sedikit.
- Setelah robot penendang memegang bola, bola hanya diijinkan bergerak ke arah gawang
- Robot harus menendang bola sebelum bola masuk ke penalty area, jika tidak ada goal.
- Kiper boleh bergerak hanya di dalam goal area

- Goal terjadi jika bola melewati garis gawang di antara tiang gawang dan di bawah cross bar dalam waktu kurang dari 30 detik setelah kode “start” dikirimkan oleh wasit.
- Tidak boleh ada pemain lain yang boleh menyentuh bola lagi setelah bola disentuh kiper
- Jika kiper keluar dari goal area tendangan diulang. Jika terulang, maka goal diberikan
- Hanya boleh menendang bola sekali tendang
- Semua 5 tendangan penalti dilakukan berurutan, diikuti langsung oleh 5 penalti dari tim lawan.
- Jika draw, penalti diulang. Jika setelah 5 kali tetap draw, cara penentuan pemenang ditentukan oleh tim Juri.

14.4 Penalti saat pertandingan

- Penalti dilakukan 30 detik setelah diputuskan oleh wasit
- Asisten wasit memberi sinyal “penalti”
- Semua pemain berada di posisinya. Bola diletakkan pada tanda penalti oleh wasit atau asisten wasit
- Asisten wasit memberi sinyal “start”
- Hanya kiper dan penendang yang boleh meninggalkan posisinya.
- Bola menjadi in-play setelah bola digerakkan robot, walaupun hanya sedikit. Semua robot lain boleh bergerak.
- Jika robot penendang gagal mencapai bola dalam waktu 10 detik, tendangan penalti dianggap sudah dilakukan dan permainan diteruskan

14.5 Sangsi

- Jika Robot tim yang diserang masuk ke daerah penalti (saat adu penalti) atau bergerak di dalam jarak 3 m dari titik penalti (hukuman penalti), maka :
 - Wasit boleh memerintahkan melanjutkan tendangan
 - Jika bola masuk, maka dianggap masuk
 - Jika bola tidak masuk, maka tendangan diulang

15. Lemparan ke dalam (throw-in)

- Throw-in ke dalam adalah salah satu cara restart
- Dilakukan dari titik bola keluar lapangan
- Goal tidak bisa dibuat dari throw-in, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama

15.1 Prosedure Throw-in

- Setelah diberi tanda “stop” dan “throw in”, wasit/asisten wasit menmpatkan robot pelaku siap di tempat bola.
- Robot temannya berada di luar lingkaran radius 2 m dari bola sampai bola in-play
- Semua robot lawan harus berada di luar lingkaran radius 3m dari bola sampai bola in-play
- Setelah diberi tanda “start” penendang menendang bola.
- Setelah tendangan, tim penyerang hanya dibolehkan menyentuh bola kedua kali setelah bola bergerak lebih dari 0,5 m.
- Goal hanya valid bila setelah throw-in disentuh oleh temannya
- Jika lewat 7 detik dari sinyal start bola tidak ditendang, maka tim yang lawan boleh mendekati bola dan menendang langsung ke gawang (jika bola berada di daerah lawannya). Tetapi tim penyerang hanya boleh membuat goal setelah bola disentuh paling sedikit 2 pemain.
- Jika robot penyerang, selain robot penendang, mendekati bola sebelum bola in-play, maka free-kick diberikan untuk lawan.
- Dilarang memposisikan robot secara manual

16. Tendangan Gawang (Goal Kick)

- Goal Kick adalah salah satu cara restart
- Dilakukan dari titik restart terdekat
- Terjadi jika keluar lapangan lewat garis gawang oleh pemain lawan
- Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama

16.1 Prosedur Goal Kick

Prosedur sama dengan prosedur Throw-in

17. Tendangan sudut (Corner Kick)

- Corner Kick adalah salah satu cara restart
- Dilakukan dari salah satu sudut
- Terjadi jika keluar lapangan lewat garis gawang oleh pemain sendiri
- Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama

17.1 Prosedur Corner Kick

- Prosedur Corner Kick sama dengan prosedur Throw-in

Summary of Object Colours

Object	Colour
Field surface	GREEN
Field safety boundary	BLACK
Lines on the field	WHITE
Goals	WHITE
Robot bodies	BLACK
Markers of robots for team A	LIGHT BLUE
Markers of robots for team B	MAGENTA/PURPLE

Referee Box

The official referee box is available at:

- <https://github.com/RoboCup-MSL/>