

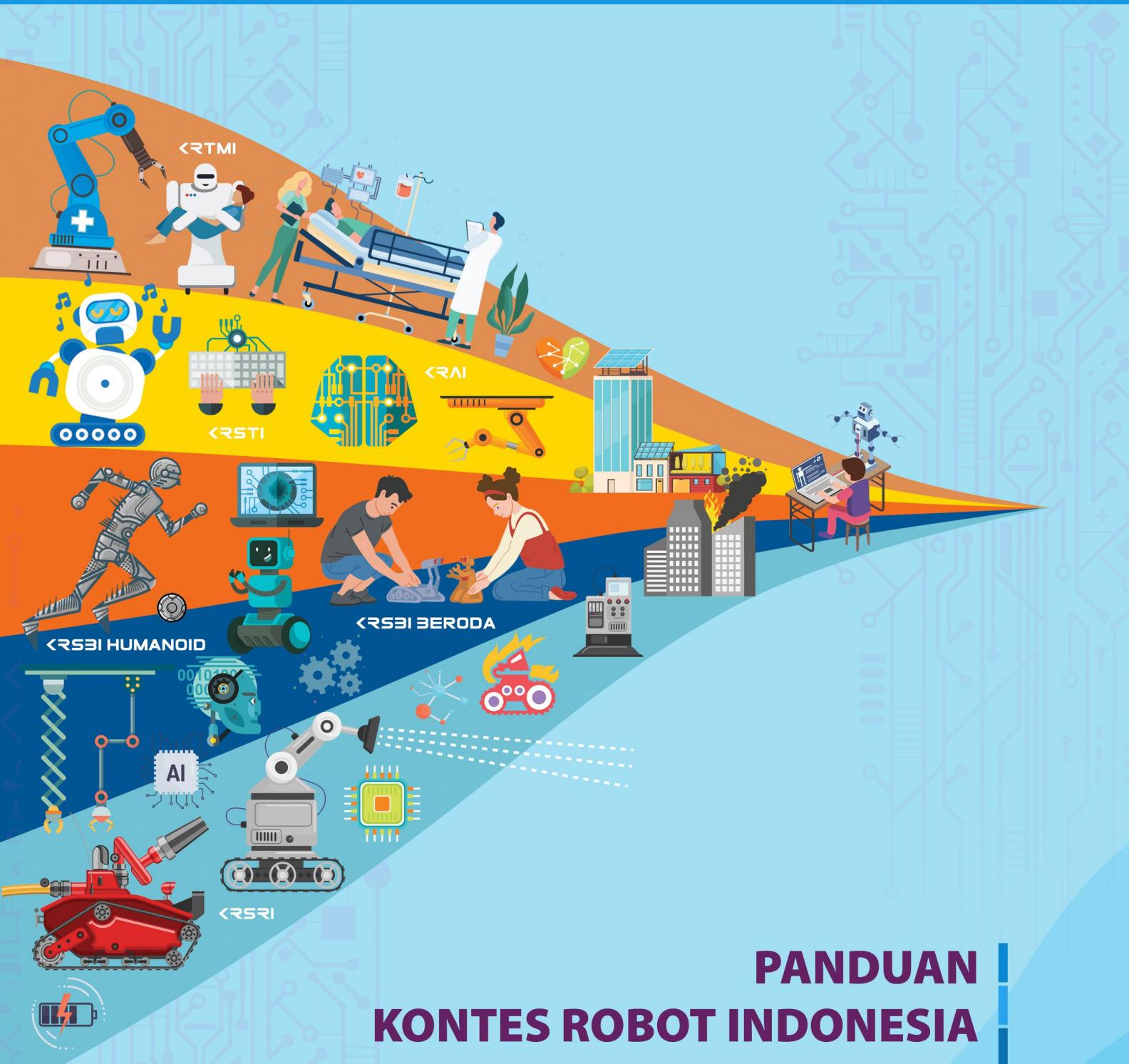


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



**Kampus  
Merdeka**  
INDONESIA JAYA



# PANDUAN KONTES ROBOT INDONESIA TAHUN 2022





**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia

**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**Diterbitkan oleh:**  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

**Tim Penyusun:**

Prof. Dr.Eng. Drs. Benyamin Kusumoputro, M.Eng.  
Prof. Dr. Mauridhi Hery Purnomo  
Dr. Eril Mozef, M.S., D.E.A.  
Ir. Heru Santoso Budi Rochardjo, M. Eng., Ph.D.  
Ir. Gigih Prabowo, M.T.  
Dr. Ir. Djoko Purwanto, M.Eng.  
Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng.  
Ir. Indrawanto, M. Eng., Ph.D.  
Dr. Kusprasapta Mutijarsa, S.T., M.T.  
Dr. Abdul Muis, S.T., M.Eng.

**Desain dan Tata Letak:**

Tri Istiwahyuningsih  
Dina Fitriani  
Luthfia Amalia Dewi

Cetakan Pertama, April 2022

ISBN:

©2022 Kementerian Pendidikan. Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

*All rights reserved.*

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan cara apapun  
tanpa izin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Pusat Prestasi Nasional melakukan berbagai kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah mahasiswa berprestasi. Dalam rangka mendorong peningkatan prestasi mahasiswa, kemampuan akademik, wawasan dan kecintaan terhadap robotika demi menyiapkan SDM unggul dimasa yang akan datang serta mampu berinovasi dan berkreatifitas di era revolusi industri 4.0.

Salah satu tujuan pendidikan tinggi adalah mengembangkan serta memperkaya khasanah ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan bangsa. Dalam hal ini upaya penumbuhan dan pengembangan kreativitas serta inovasi mahasiswa menjadi kata kunci utama untuk mendukung pencapaian tujuan tersebut. Dalam hal ini, selain wacana teoritis dan konsepsional yang telah diberikan dilingkungan kampus kepada mahasiswa, perlu difasilitasi wacana untuk melatih mahasiswa dalam implementasi ide dan gagasan mereka dalam dunia nyata. Kegiatan pengembangan kreativitas dan inovasi melalui penerapan teknologi tersebut harus dibuat sedemikian rupa agar menjadi menarik, dinamis dan tidak membosankan, dimana dosen dan mahasiswa perlu dilibatkan bersama secara multidisiplin, hal ini sejalan dengan kebijakan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tentang Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka.

Sehubungan dengan itu, saya menyambut baik penyelenggaraan Kontes Robot Indonesia (KRI), karena dalam Kontes ini setiap peserta harus mengeksplorasi kemampuannya dalam perancangan, implementasi, dan strategi serta harus mengembangkan ide-ide nya untuk dapat membuat dan merancang suatu wahana bergerak berbentuk robot dengan berbagai bentuk dan struktur serta kecerdasan, agar dapat memenuhi tema dan aturan main yang telah ditentukan, sehingga mahasiswa dapat berkompetisi secara sportif dalam arena yang telah ditentukan.

Pusat Prestasi Nasional telah memberikan dukungan penuh dan berkelanjutan terhadap pelaksanaan KRI tersebut. Dalam kesempatan ini Pusat Prestasi Nasional mengundang seluruh Perguruan Tinggi di Indonesia untuk ikut berpartisipasi dalam Kontes Robot Indonesia Tahun 2022.

Semoga dengan panduan pelaksanaan ini, penyelenggaraan KRI di tahun 2022 dapat terlaksana dengan baik. Melalui kegiatan ini, kita tingkatkan prestasi mahasiswa di bidang robotika secara Nasional maupun Internasional.

Pusat Prestasi Nasional terus melakukan koordinasi dengan Perguruan Tinggi dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) agar pelaksanaan kegiatan KRI berjalan dan menghasilkan mahasiswa yang berprestasi serta pembelajaran untuk mahasiswa lainnya. Pusat Prestasi Nasional mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu tersusunya petunjuk pelaksanaan ini. Besar harapan kami pelaksanaan KRI 2022 dapat berjalan dengan lancar.



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... 3

BUKU 1. PANDUAN UMUM ..... 9

1. LATAR BELAKANG .....	9
2. TUJUAN KONTES ROBOT INDONESIA .....	9
3. TEMA KONTES ROBOT INDONESIA 2022 .....	10
4. PELAKSANAAN KONTES ROBOT INDONESIA 2022 .....	10
5. PERSYARATAN PESERTA KRI 2022 .....	11
6. FASILITAS PESERTA KRI 2022 .....	11
7. MEKANISME PENDAFTARAN PESERTA KRI .....	12
8. PENGIRIMAN PROPOSAL CALON PESERTA KRI .....	12
9. TAHAPAN SELEKSI DAN KONTES .....	13
10. PENGHARGAAN .....	13
11. JADWAL KEGIATAN .....	13
12. ALAMAT PENYELENGGARA .....	14
13. INFORMASI LANJUT .....	14
LAMPIRAN BUKU 1: BORANG PENDAFTARAN KRI .....	15

BUKU 2. KONTES ROBOT ABU INDONESIA (KRAI) ..... 21

1. PENDAHULUAN ..... 21

2. PELAKSANAAN KRAI 2022 ..... 21

BAGIAN 1. PANDUAN ABU ASIA PACIFIC ROBOT CONTEST 2022 ..... 21

1. BACKGROUND OF THE GAME .....	23
2. IMPORTANCE OF SAFETY .....	23
3. CONTEST OUTLINE .....	24
4. OUTLINE OF THE LAGORI GAME FOR ABU ROBOCON .....	24
5. GAME RULES .....	26

APPENDIX ..... 36

BAGIAN 2. PANDUAN ONLINE ABU ASIA PACIFIC ROBOT CONTEST 2022 ..... 38

1. ONLINE RULES .....	38
2. BACKGROUND OF THE GAME .....	38
3. IMPORTANCE OF SAFETY .....	39

4. CONTEST OUTLINE .....	39
5. OUTLINE OF THE LAGORI GAME FOR ABU ROBOCON 2022.....	40
6. GAME RULES.....	42
APPENDIX .....	53
 BUKU 3. KONTES ROBOT SAR INDONESIA (KRSRI).....	55
1. PENDAHULUAN .....	55
2. TEMA DAN MISI.....	56
3. ISTILAH DAN DEFINISI .....	57
4. GAMBARAN UMUM KONTES .....	58
5. ROBOT .....	60
6. ARENA .....	61
7. KELENGKAPAN ARENA.....	66
8. PENILAIAN DAN BONUS.....	68
9. ADENDUM ATURAN.....	69
 BUKU 4. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) BERODA .....	71
BAGIAN 1. PERTANDINGAN WILAYAH .....	72
1. UMUM.....	72
2. ROBOT.....	72
3. LAPANGAN .....	73
4. GAWANG .....	73
5. DUMMY ROBOT.....	74
6. ATURAN MENGOPER DAN MENERIMA BOLA.....	74
7. KONSEP KONTES .....	75
8. PELANGGARAN .....	76
9. DENDA.....	77
10. KAMERA .....	77
11. PENENTUAN PEMENANG.....	78
12. KEPUTUSAN JURI .....	78
13. CONTOH SET-UP AWAL PERTANDINGAN DAN POSISI SEBELUM RETRY .....	79
BAGIAN 2. PERTANDINGAN NASIONAL.....	80
1. REFEREE BOX .....	80
2. LAPANGAN .....	81
3. BOLA.....	83
4. JUMLAH PEMAIN .....	83
5. ROBOT .....	83
6. WASIT .....	90

7. ASISTEN WASIT .....	91
8. JANGKA WAKTU PERTANDINGAN .....	91
9. START DAN RESTART PERTANDINGAN .....	91
10. BALL IN AND OUT PLAY .....	94
11. GOAL .....	94
12. OFFSIDE .....	95
13. FOULS .....	95
14. LEMPARAN KE DALAM (THROW-IN) .....	99
15. TENDANGAN GAWANG (GOAL KICK) .....	99
16. TENDANGAN BEBAS (FREEKICK) .....	100
17. TENDANGAN SUDUT (CORNER KICK) .....	100
18. TENDANGAN PENALTI .....	101
19. PELANGGARAN, KARTU KUNING DAN KARTU MERAH .....	101
 BUKU 5. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) HUMANOID.....	104
1. PENDAHULUAN .....	104
2. TEMA.....	105
3. PERATURAN PERTANDINGAN (LAWS OF GAME).....	105
4. INFORMASI TAMBAHAN DAN FAQ ( <i>FREQUENTLY ASK QUESTIONS</i> ) .....	112
5. SELEKSI KEPESERTAAN TINGKAT NASIONAL.....	113
 BUKU 6. KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA (KRSTI).....	115
1. PENDAHULUAN .....	115
2. TEMA.....	116
3. SPESIFIKASI ROBOT.....	117
4. ARENA LOMBA DAN URUTAN GERAKAN TARIAN .....	118
5. TATA CARA LOMBA .....	121
6. PENILAIAN .....	122
7. RETRY .....	123
8. PENALTI DAN DISKUALIFIKASI.....	124
9. FAKTOR KESELAMATAN.....	124
10. ARENA LOMBA .....	124
LAMPIRAN BUKU 6: SPESIFIKASI DAN LAYOUT LAPANGAN KRSTI .....	126
 BUKU 7. KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA (KRTMI) .....	132
1. LATAR BELAKANG .....	132
2. KONSEP DARI KONTES .....	132
3. RANCANGAN KONTES .....	135

4.	ATURAN KONTES .....	136
6.	HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	141
7.	LAIN-LAIN .....	141
8.	PENUTUP .....	141
	LAMPIRAN BUKU 7: ARENA KONTES DAN ROBOT.....	142



**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 1  
PANDUAN UMUM**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

# **BUKU 1. PANDUAN UMUM**

## **1. Latar Belakang**

Kontes Robot Indonesia (KRI) adalah kegiatan kompetisi tahunan mahasiswa dalam bidang rancang bangun dan rekayasa robotika yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia. KRI tahun 2022 merupakan penyelenggaraan ke-20 sejak pertama kali diselenggarakan pada tahun 2003 di bawah Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan pada saat itu.

Kontes Robot Indonesia tahun 2022 mempertandingkan 6 (enam) divisi, yaitu:

1. Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI);
2. Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI);
3. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda;
4. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid;
5. Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI); dan
6. Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI).

Kegiatan KRI tahun 2022 diselenggarakan secara bertahap, yaitu Kontes Tingkat Wilayah dan Kontes Tingkat Nasional. KRI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring (*online*), terbagi dalam 2 (dua) wilayah. Wilayah I mencakup Indonesia bagian Barat dan Wilayah II mencakup Indonesia bagian Timur. Sejumlah tim terbaik pada Kontes Tingkat Wilayah akan diundang untuk ikut serta pada Kontes Robot Indonesia Tingkat Nasional. KRI 2022 Tingkat Nasional diselenggarakan secara luring (*offline*). Tim peserta KRI Tingkat Nasional mempertandingkan robotnya secara langsung dalam lapangan pertandingan di tempat pelaksanaan KRI Tingkat Nasional 2022.

Panduan Kontes Robot Indonesia (KRI) tahun 2022 ini dituangkan dalam 7 buku yang terdiri dari Buku 1, Buku 2, dan seterusnya sampai dengan Buku 7, dengan rincian:

- Buku 1 : panduan umum KRI, penjelasan mekanisme pendaftaran hingga pelaksanaan kontes;  
Buku 2 : panduan Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) Tahun 2022;  
Buku 3 : panduan Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) Tahun 2022;  
Buku 4 : panduan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda Tahun 2022;  
Buku 5 : panduan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid Tahun 2022;  
Buku 6 : panduan Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) Tahun 2022; dan  
Buku 7 : panduan Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) Tahun 2022.

## **2. Tujuan Kontes Robot Indonesia**

Tujuan dari penyelenggaraan Kontes Robot Indonesia adalah:

1. Menumbuhkembangkan dan meningkatkan kreativitas mahasiswa di perguruan tinggi;

2. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi ke dalam dunia nyata;
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pengembangan bidang teknologi robotika;
4. Meningkatkan kepekaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah bangsa dengan menggunakan teknologi robotika;
5. Memperkenalkan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia khususnya seni tari yang telah terkenal di bumi pertiwi kepada mahasiswa di perguruan tinggi; dan
6. Membudayakan iklim kompetitif di lingkungan perguruan tinggi.

### **3. Tema Kontes Robot Indonesia 2022**

Tema untuk setiap divisi dalam Kontes Robot Indonesia 2022 dapat dilihat dalam Buku 2 hingga Buku 7.

### **4. Pelaksanaan Kontes Robot Indonesia 2022**

Kontes Robot Indonesia (KRI) 2022 ini mempertandingkan 6 divisi, yaitu Divisi KRAI, KRSRI, KRSBI Beroda, KRSBI Humanoid, KRSTI dan KRTMI. Pelaksanaan kegiatan KRI 2022 terdiri dari tahapan:

1. Pendaftaran dan pengumpulan proposal KRI 2022;
2. Seleksi tahap pertama, berupa seleksi evaluasi administrasi dan penilaian proposal;
3. Pengumpulan video robot;
4. Seleksi tahap kedua, dilakukan melalui kontes KRI Tingkat Wilayah;
5. KRI Tingkat Nasional, diikuti oleh sejumlah tim terbaik pada KRI Tingkat Wilayah.

KRI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring, sementara KRI Tingkat Nasional diselenggarakan secara luring. Peserta terbaik pada KRI Tingkat Wilayah 2022 akan diundang untuk hadir secara fisik (luring) pada KRI Tingkat Nasional 2022 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

No	Divisi	KRI Wilayah	KRI Nasional
1.	Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI)		
2.	Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI)		
3.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda	Daring (evaluasi video dan/atau Zoom meeting)	Luring, di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya
4.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid		
5.	Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI)		
6.	Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI)		

Sistem dan aturan pelaksanaan kontes robot secara daring dan luring dapat dilihat pada panduan masing-masing divisi, pada buku 2 hingga buku 7.

## 5. Persyaratan Peserta KRI 2022

Kontes Robot Indonesia (KRI) 2022 dapat diikuti tim mahasiswa dari seluruh Perguruan Tinggi yang terdapat di Republik Indonesia, yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi. KRI 2022 tidak lagi terbatas pada Perguruan Tinggi di lingkungan Kemendikbudristek.

Persyaratan sebagai peserta KRI adalah:

1. Calon peserta KRI berstatus mahasiswa aktif, yang ditunjukkan dengan Kartu Tanda Mahasiswa masing-masing yang masih berlaku;
2. Perguruan tinggi peserta terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi;
3. Tim calon peserta KRI mendapat persetujuan dari pimpinan perguruan tinggi;
4. Setiap perguruan tinggi hanya diperkenankan untuk mengirim satu tim peserta untuk masing-masing divisi KRI.

Setiap tim terdiri dari mahasiswa dan dosen pembimbing sesuai dengan divisi masing-masing, dengan jumlah yang ditentukan sebagai berikut:

No.	Divisi	Tim Peserta	Pembimbing
1	Divisi KRAI	6 (enam) Mahasiswa	1 (satu) Dosen
2	Divisi KRSRI	3 (tiga) Mahasiswa	1 (satu) Dosen
3	Divisi KRSBI Beroda	6 (enam) Mahasiswa	1 (satu) Dosen
4	Divisi KRSBI Humanoid	5 (lima) Mahasiswa	1 (satu) Dosen
5	Divisi KRSTI	4 (empat) Mahasiswa	1 (satu) Dosen
6	Divisi KRTMI	4 (empat) Mahasiswa	1 (satu) Dosen

Tim peserta KRI sudah termasuk *pit crew* (mekanik) di dalamnya. Pada pelaksanaan KRI Tingkat Nasional yang akan diselenggarakan secara luring, hanya tim peserta yang terdaftar yang dapat memasuki area peserta (*pit stop*) dan area pertandingan. Tim pendukung tidak dapat memasuki area peserta, hanya dapat mengakses dari area penonton, merupakan bagian dari penonton KRI.

## 6. Fasilitas Peserta KRI 2022

Peserta Kontes Robot Indonesia akan mendapat fasilitas sebagai berikut:

Peserta KRI Tingkat Wilayah akan mendapat:

1. Sertifikat peserta KRI 2022 Tingkat Wilayah.

Peserta yang diundang/ mengikuti KRI Tingkat Nasional akan mendapat:

1. Name tag / tanda pengenal area pertandingan (untuk mahasiswa dan pendamping);
2. Sertifikat peserta KRI 2022 Tingkat Nasional.

Panitia KRI 2022 tidak menyediakan:

1. Konsumsi/ makan selama pelaksanaan KRI;
2. Transportasi/ biaya perjalanan/ tiket ke tempat pelaksanaan KRI;
3. Akomodasi/penginapan selama pelaksanaan KRI;
4. Bantuan biaya pembuatan robot.

## 7. Mekanisme Pendaftaran Peserta KRI

Untuk dapat mengikuti Kontes Robot Indonesia, calon peserta melakukan tahapan sebagai berikut:

1. Memenuhi persyaratan sebagai peserta KRI;
2. Membuat dan mengirimkan proposal kepada Panitia Kontes Robot Indonesia Tahun 2022.

## 8. Pengiriman Proposal Calon Peserta KRI

Calon tim peserta KRI membuat dan mengirimkan proposal dengan kriteria sebagai berikut:

1. Setiap tim calon peserta mengajukan proposal yang dikirimkan secara daring (*online*) kepada Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI, c.q. Panitia Pusat KRI 2022;
2. Mekanisme pengiriman proposal sesuai petunjuk pada laman resmi Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan laman Kontes Robot Indonesia;
3. Proposal harus mendapat persetujuan pimpinan perguruan tinggi masing-masing;
4. Borang pendaftaran/proposal (*Application Form*) dapat dilihat pada Lampiran A;
5. Proposal dikirimkan melalui tautan <https://kri.kemdikbud.go.id/> dan juga melalui tautan <https://kontesrobotindonesia.id/> (dilakukan keduanya);
6. Proposal yang lolos evaluasi dan seleksi akan diumumkan melalui surat pemberitahuan dan melalui laman resmi Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan laman Kontes Robot Indonesia sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

Isi dan format proposal Kontes Robot Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Proposal berisi: (a) Informasi lengkap tentang nama anggota tim, nama pembimbing, institusi, alamat lengkap, nomor telepon, email dan nomor telepon selular yang mudah dihubungi; (b) Informasi lengkap tentang robot yang akan dibuat meliputi desain struktur robot, perangkat keras (sistem sensor, sistem kendali, sistem penggerak) dan perangkat lunak (strategi dan algoritma). Rincian lebih lanjut lihat lampiran A;
2. Jumlah halaman proposal tidak boleh lebih dari 25 (dua puluh lima) halaman, termasuk surat pengantar, daftar isi, gambar dan lampiran.

3. Proposal dalam format pdf termasuk pindaian (*scan*) kopi surat pengantar resmi dari Pimpinan Perguruan Tinggi (dalam satu file);
4. Aturan penamaan file: <Nama Divisi> <Nama PT> <Nama Tim>.pdf

## 9. Tahapan Seleksi dan Kontes

Tahapan Seleksi KRI dilakukan dalam tiga tahap yaitu:

1. **Seleksi Tahap Pertama.** Merupakan evaluasi administratif. Proposal yang diterima dan disetujui oleh panitia pusat akan diberitahukan kepada calon peserta melalui laman Panitia pusat sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Hasil evaluasi berupa daftar tim yang dapat bertanding pada Kontes Tingkat Wilayah.
2. **Evaluasi Tahap Kedua** dilakukan melalui kontes KRI Tingkat Wilayah yang dilakukan dalam bentuk evaluasi video dan/atau secara daring, untuk menentukan tim-tim yang akan diundang pada KRI Tingkat Nasional. KRI Tingkat Wilayah diikuti oleh seluruh divisi pada KRI 2022, yaitu divisi KRAI, KRSRI, KRSBI Beroda, KRSBI Humanoid, KRSTI dan KRTMI. Tim Peserta KRI Tingkat Wilayah yang memperoleh peringkat pertama, kedua dan ketiga akan secara langsung diundang ke KRI Tingkat Nasional. Tim lainnya yang lolos ke KRI Tingkat Nasional adalah tim peserta terbaik berdasarkan ranking yang diperoleh pada KRI Tingkat Wilayah. Jumlah peserta KRI Tingkat Nasional ditentukan berdasarkan kuota peserta pada masing-masing divisi.
3. **KRI Tingkat Nasional** diikuti oleh sejumlah tim terbaik pada KRI Tingkat Wilayah. KRI Tingkat Nasional diselenggarakan secara luring. Seluruh tim peserta KRI yang lolos dan diundang pada KRI Tingkat Nasional menampilkan robotnya secara langsung di lapangan pertandingan KRI.

Keputusan Juri pada setiap tahapan evaluasi ini adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

## 10. Penghargaan

Panitia menyediakan penghargaan bagi tim robot yang menjadi pemenang pada setiap divisi untuk tingkat Wilayah dan Nasional. Selain penghargaan untuk Juara, juga diberikan penghargaan khusus yang akan ditentukan oleh panitia kemudian.

## 11. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan KRI 2022 adalah sebagai berikut:

	Kegiatan	Tanggal *	Lokasi
1	Pendaftaran proposal KRI 2022	25 April – 11 Mei 2022	Daring
2	Sosialisasi KRI 2022	10 Mei 2022	Puspresnas
3	Pengumuman hasil seleksi proposal dan pengumuman peserta KRI Tingkat Wilayah	16 Mei 2022	Puspresnas

4	Pengiriman berkas video penampilan robot	17 Mei - 6 Juni 2022	Daring
6	Pelaksanaan KRI Tingkat Wilayah	7 – 13 Juni 2022	Daring
7	Pengumuman peserta tingkat nasional	14 Juni 2022	Puspresnas
9	Pelaksanaan KRI Tingkat Nasional di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	29 Juni – 3 Juli 2022	Luring

(\*) Waktu Pelaksanaan masih tentatif, akan dimumkan pada laman resmi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, serta Kontes Robot Indonesia

## 12. Alamat Penyelenggara

Panitia Kontes Robot Indonesia 2022,  
 Pusat Prestasi Nasional  
 Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
 Gedung C lantai 19  
 Jln. Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan  
 Jakarta Pusat 10270  
 Telp. 021-5721243

Iaman : <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/>  
<https://kri.kemdikbud.go.id>

Surel (*email*) : [dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id](mailto:dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id) (dengan subjek: KRI 2022 – <Divisi yang diikuti> dan tidak disingkat)

*Mailing list* : [kri@groups.eepis-its.edu](mailto:kri@groups.eepis-its.edu)

## 13. Informasi Lanjut

- Panitia akan memberikan informasi lebih lanjut dalam *mailing list*:  
[kri@groups.eepis-its.edu](mailto:kri@groups.eepis-its.edu)
- Tim peserta dapat juga membuka situs Kontes Robot Indonesia pada laman :  
<https://kontesrobotindonesia.id>

# LAMPIRAN BUKU 1:

## BORANG PENDAFTARAN KRI

### INFORMASI RINCI TIM

#### 1. TIM PESERTA

Nama Tim (Maksimum 15 huruf, gunakan nama yang mudah dibaca.):	
Nama Ketua Tim (mahasiswa): .....<Nama dan No Mahasiswa> ..... No. HP. .... Email. ....	Nama Pembimbing ( Contact Person) ..... NIDN/NIDK/NUP. .... No. HP. .... Email. ....
Nama Anggota Tim (mahasiswa): 1.....<Nama dan No Mahasiswa> .... 2.....  Anggota Tambahan Tim (mahasiswa): 1..... 2..... dst	

#### 2. INSTITUSI

Nama lengkap Perguruan Tinggi	
Alamat Lengkap dan Jelas, dengan nama Kota:	
Nomor Telepon:	Nomor Fax. :
Alamat e-mail :	

#### 3. Alamat lengkap yang mudah dihubungi, hp, telepon, fax, e-mail. (contact person address)

--

## **INFORMASI DETIL ROBOT**

**1. NAMA TIM : \_\_\_\_\_**

(gunakan nama tim yang mudah dibaca, maks. 15 karakter)

## **2. INFORMASI UMUM ROBOT**

### **Informasi jenis dan jumlah robot yang digunakan**

KRSRI: mencakup jumlah kaki yang digunakan

KRSBI Humanoid: mencakup bentuk rekaan seluruh robot yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem prosesor, sensor dan aktuator, berat dan dimensi masing-masing.

KRSTI: mencakup jumlah robot, dan jumlah derajat kebebasan robot

## **3. DESAIN ROBOT**

### **Desain / bentuk rekaan robot yang dibuat, mencakup ukuran/ dimensi robot, berat robot, struktur mekanik, bahan. Dilengkapi dengan sketsa dan gambar bagian-bagian robot.**

KRSBI Humanoid: mencakup penjelasan detil tentang struktur dan dimensi robot masing-masing termasuk ukuran telapak kaki (panjang x lebar).

Catatan:

Gambar dan penjelasan rancangan dasar robot yang mudah dibaca dan dievaluasi. Gunakan halaman tambahan / terpisah bila dibutuhkan.

#### **4. SISTEM KENDALI**

**Penjelasan sistem prosesor/ mikrokontroler, sistem kendali, pergerakan, aktuator / motor, effektor, dan lain-lain**

KRSBI Beroda: mencakup gerakan menggiring dan menendang

KRSTI: mencakup jumlah derajat kebebasan yang diajukan melalui gambar lengkap robot seni penari, dengan satu derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan dapat bergerak memutar sesuai gerak manusia kearah kiri dan arah kanan.

#### **5. SISTEM SENSOR**

**Penjelasan tentang sensor yang digunakan serta rangkaian interface /antarmuka-nya**

KRSRI: mencakup sensor untuk mendeteksi dinding, target, dan lain-lain.

KRSBI Beroda: mencakup sensor untuk mendeteksi bola, gawang, kamera yang digunakan, dan lain-lain.

KRSTI: mencakup sensor untuk mendeteksi suara musik pengiring, dan lain-lain

## **6. ALGORITMA / STRATEGI**

### **Penjelasan strategi yang digunakan untuk mendapatkan nilai selama kontes**

KRSBI: mencakup penjelasan secara singkat tentang strategi bermain, metoda visualisasi dan lokalisasi terhadap bola, lapangan, gawang dan robot-robot lawan

KRSTI: mencakup algoritma gerakan tari, deteksi suara musik pengiring, strategi untuk mensinkronkan gerakan dengan waktu yang tersedia

## **7. SKETSA GAMBAR**

Sketsa gambar desain lengkap dengan ukuran / dimensi robot. (Gambar dan keterangannya hanya terkait teknis desain robot. Tidak mencantumkan info apapun dalam gambar yang mengindikasikan nama insitusi pengusul.)

Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan.



**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 2  
KONTES ROBOT ABU INDONESIA  
(KRAI)**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

# **PANDUAN**

## Kontes Robot ABU Indonesia

## KRAI 2022

**Dengan Pelaksanaan Secara Daring dan Luring**

---

Disusun berdasar tema dan panduan dari:

**ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022**

---



# **BUKU 2. KONTES ROBOT ABU INDONESIA (KRAI)**

## **1. Pendahuluan**

Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) tahun 2022 mengacu pada tema dan panduan ABU Asia Pacific Robot Contest 2022 yang akan dilaksanakan di New Delhi, India. KRAI 2022 akan dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu kontes tingkat wilayah (secara daring) dan tingkat nasional (secara luring). Peserta yang dinyatakan lolos kontes di tingkat wilayah mempunyai kesempatan untuk berkompetisi di tingkat nasional. Kontes tingkat nasional akan dilaksanakan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya. Pemenang kontes di tingkat nasional akan menjadi wakil Indonesia di ABU Asia Pacific Robot Contest 2022.

## **2. Pelaksanaan KRAI 2022**

### **2.1. KRAI Tingkat Wilayah (Daring)**

#### **A. Video**

Peserta mendemonstrasikan kerja robot sesuai tema dan panduan On-Line ABU Asia Pacific Robot Contest 2022 dalam bentuk rekaman video. Video direkam dengan tanpa jeda, diambil dari 3 kamera dengan posisi tertentu. Peletakan posisi-posisi kamera dimungkinkan untuk mengambil video: (1) keseluruhan aktivitas di lapangan, (2) aktivitas robot, dan (3) obyek yang menjadi sasaran lempar bola oleh robot. Video dikirimkan ke panitia untuk proses penilaian.

#### **B. Zoom Meeting**

Peserta mendemonstrasikan robot sesuai tema dan panduan On-Line Robocon 2022 melalui zoom meeting dengan konfigurasi kamera seperti pada proses pengambilan video.

### **2.2. KRAI Tingkat Nasional (Luring)**

Pertandingan secara luring sesuai tema dan panduan ABU Asia Pacific Robot Contest 2022.

## **Bagian 1. Panduan ABU Asia Pacific Robot Contest 2022**

# ABU Asia-Pacific Robot Contest

2022

New Delhi, India



## LAGORI

~The ABU Robocon 21<sup>st</sup> Game~

## Theme and Rules

ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022 New Delhi, India

Host Organizing Committee

<http://www.aburobocon2022.com>

September 2021 (Updated: February 7, 2022)

## 1. Background of the game

Lagori is a traditional and one of the most played ancient games that originate in the southern part of India. It was one of the most popular game in India around the 1990s. One can find the game history in Bhagavata Purana, Hindu religious text written around 5000 years ago. It mentions that Lord Krishna played this game with his friends. The game is between two teams (Team 1: "Seeker" and Team 2: "Hitter") and the game starts by throwing a ball by the seeker to break a stone tower called "Lagori" (see figure below). While the seekers try to pile up the stones again, the hitter throws balls to interrupt them.



In 2022, ABU Robocon meets its 21<sup>st</sup> birthday. Will the Lagori be piled up successfully? Or will they be attacked before achieving it? Let the exciting game of Lagori begin! We look forward to seeing the performance of robots built by young engineers in New Delhi, India.

## 2. Importance of Safety

Safety is one of the essential elements in the sustainable development of the ABU Robocon. The safety of the designed robots is the first and foremost issue for the safety principle of the contest. The participating teams, as the robot designers, are responsible for the safety of their robots. Safety must always be the top priority and must be considered by all people involved in the contest, including officials, participants and spectators in all circumstances. The teams must work and cooperate closely with the organizers to ensure the utmost safety of the competition.

Teams are required to pay sufficient attention to the safety of their robots before applying to take part in the contest. Safety in the performance of robots must be visible both to the naked eye and the cameras. One should easily observe whether the designed robots meet the safety requirements during the video check and test runs.

Please attach the actual emergency button on the robots. Team members must take care of their safety apart from the robot's safety.

### 3. Contest Outline

**Title:** ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022 New Delhi, India  
(Alias: ABU Robocon 2022 New Delhi)  
**Organizer:** ABU (Asia-Pacific Broadcasting Union)  
**Host:** ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022, New Delhi, India Host Organizing Committee (Doordarshan)  
**Contest Date:** Sunday, 21 August 2022  
**Contest Venue:** Tyagraj Stadium, New Delhi, India.

#### Schedule:

Friday, 19 August Participants' Arrival  
Saturday, 20 August Orientation, Test-run, Rehearsal  
Sunday, 21 August Contest Day  
Monday, 22 August Friendship Exchange Programme, ABU Robocon Meeting  
Tuesday, 23 August Participants' Departure

**Theme and Rules:** LAGORI

**Competition Method:** Preliminary League and Final Tournament

**Participants:** To be confirmed in July 2022

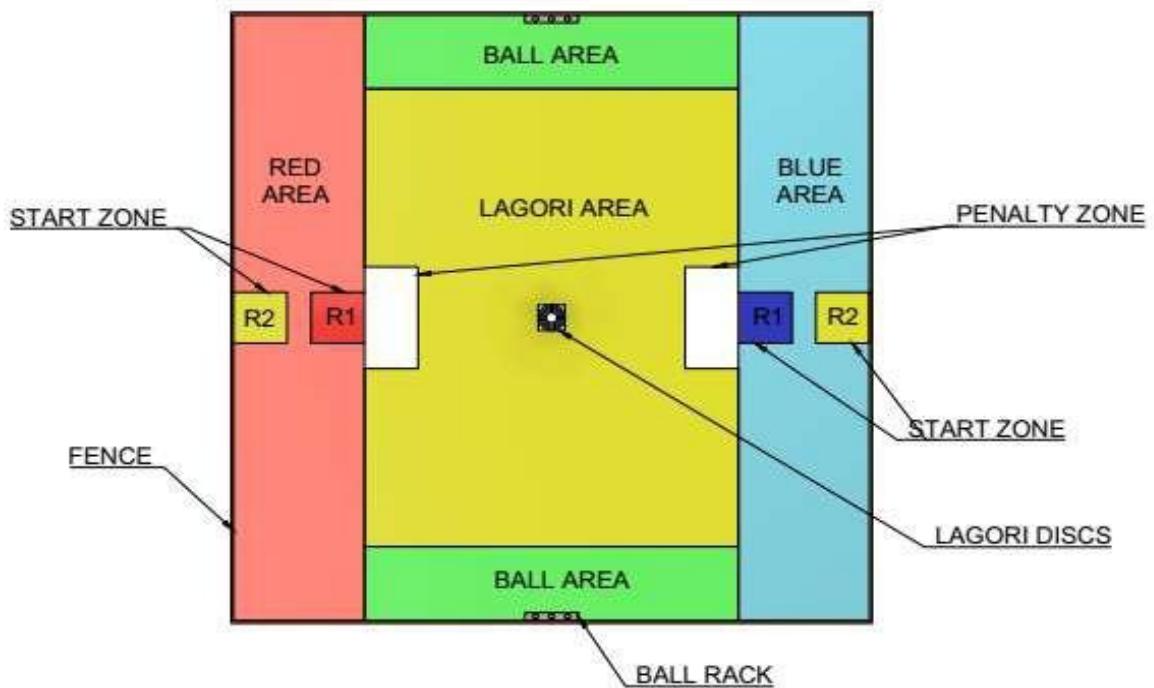
**Awards:** ABU Robocon award, Grand Prix, 1st runner-up, 2nd Runner-ups, Best Idea Award, Best Engineering Award, Best Design Award, Special Awards

### 4. Outline of the Lagori Game for ABU Robocon

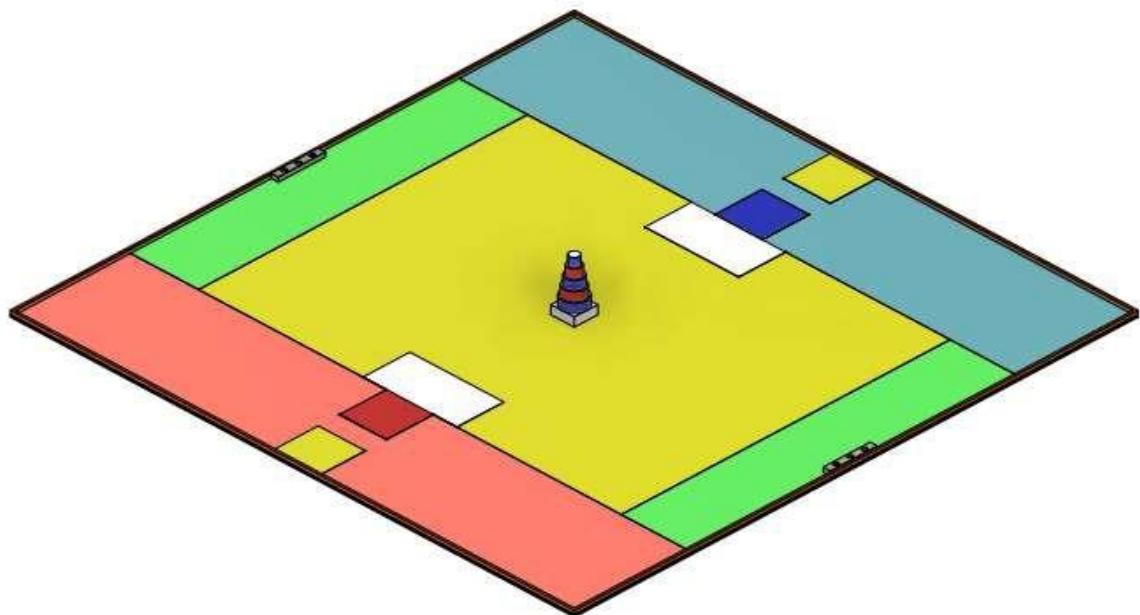
- A. Each team must build two Robots (Robot 1, Robot 2).
- B. There are 2 Rounds (1<sup>st</sup> Round, 2<sup>nd</sup> Round) per game.
- C. The referee will give each team the role of Seeker or Hitter. The role will reverse for each Round, i.e., in the 1<sup>st</sup> Round, the Red Team will be Seeker and the Blue Team will be Hitter. In the 2nd Round, the Red Team will be Hitter and the Blue Team will be Seeker.
- D. When the Round starts, Seeker will throw balls to break the Lagori discs and pile them up in the original order. The team will get points according to the number of broken Lagori discs and the piled-up Lagori discs.
- E. Hitter throws balls to prevent Seeker from piling up Lagori discs.

#### Name and role of the robots

	Red Team	Robot 1	Robot 2	Blue Team	Robot 1	Robot 2
1 <sup>st</sup> Round	Seeker	Seeker R1	Seeker R2	Hitter	Hitter R1	Hitter R2
2 <sup>nd</sup> Round	Hitter	Hitter R1	Hitter R2	Seeker	Seeker R1	Seeker R2



**Fig. 1 Game Field and Its Function Areas**



**Fig. 2 Game Field (Perspective View)**

## 5. Game Rules

### 1. Terms and Definitions

Terms and definitions used in the rules of ABU Robocon 2022 New Delhi are as follows:

S. No.	Term	Definition
1.1	Team	Two teams will be called Red Team and Blue Team.
1.2	Robot	Each team must build two robots, namely, Robot 1 and Robot 2. The robots can be manual or automatic.
1.3	Seeker	The referee will give this role to the Red Team in the 1st Round and the Blue Team in the 2nd Round. Seeker R1 throws Balls from R1SZ to break the Lagori. Seeker R2 piles up broken Lagori discs in the Lagori Area. A ball will be placed on top of Seeker R2 (Ball on Head) before the round begins.
1.4	Hitter	The referee will give this role to the Blue Team in the 1st Round and the Red Team in the 2nd Round. Hitter R1 and Hitter R2 go to the Ball Area to pick up Balls. Hitter R1 throws them at the ball on top of the Seeker R2 (Ball on Head) to displace it. Hitter R2 can pick up Balls from the Ball Areas and pass them to Hitter R1 without the ball touching the field surface.
1.5	Ball on Head (BH)	Ball on Head is the ball that is carried on top of Seeker R2 during the game. The ball has a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball). The Ball on Head must meet the following conditions: ① It must be placed on the pipe and plate as shown in the drawing. (Please see Fig. 3) ② The upper surface of the plate must be fixed at a position ranging from 1200-1250 mm from the field surface. ③ No part of R2 should protrude above the surface of the plate. ④ Each team must make the pipe and plate. The organizer of the contest will provide the ball.
1.6	Game Field	The field where the robots of teams run and complete their tasks. It is a square area sized 12,000 mm and 12,000 mm. See Fig. 1.
1.7	Lagori Area	Lagori Area is where Lagori is placed at the center of the game field (Dimensions of this zone is 9,000 mm × 7,000 mm). During the game, only Seeker R2 can move in this area.
1.8	Red Area	Red Team can move in this area. It has R1 Start Zone and R2 Start Zone. Blue Team cannot enter in this area.
1.9	Blue Area	Blue Team can move in this area. It has R1 Start Zone and an R2 Start Zone. Red Team cannot enter in this area.

1.10	Fence	A fence with a height of 80 mm and a width of 50 mm surrounds the outer circumference of the Game Field. The robot cannot touch the top and outside of the fence, but it can touch the inside of the fence.
1.11	Start Zone (SZ)	The Red Area and Blue Area have four start zones for two robots of each team. The size of all start zones is 1,000 mm × 1,000 mm. Red Area: R1 Start Zone (R1SZ) • R2 Start Zone (R2SZ) Blue Area: R1 Start Zone (R1SZ) • R2 Start Zone (R2SZ)
1.12	Penalty Zone (PZ)	A zone where a part of the robot must not stay for more than 10 seconds, including the space above. If it exceeds 10 seconds, it will be a compulsory retry. (Please see Fig. 1)
1.13	Seeker Balls	A ball with a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball) for the Seeker to throw and break the Lagori. Team members will load the Seeker Balls to the Seeker R1 during the setting time. Up to 3 balls can be loaded. The balls are to be provided by the organizer of the contest.
1.14	Hitter Balls	A ball with a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball) for the Hitter to throw and hit the Ball on Head. A total of 6 Hitter Balls are arranged on the Ball Racks in the Ball Areas. The balls are to be provided by the organizer of the contest.
1.15	Ball Area	There are two Ball Areas in the Game Field, each with three Hitter Balls. Before the Round starts, the balls are placed on the Ball Racks as shown in the separate drawing. Only Hitter can enter these areas.
1.16	Ball Rack	There is a Ball Rack with length of 1,000 mm, width of 150 mm, and height of 100 mm in each Ball Area. Three (3) balls in each, total of 6 balls are arranged in the Ball Racks. Those balls are placed on holes with diameter of 10 cm. The Ball Racks are fixed to the field. (Please see figure No. 0.5)
1.17	Lagori	It is a tower with five (5) cylindrical discs to be placed top of one another on a square base of size (500 mm × 500 mm and 200mm high). The height of each disc is 200 mm. Diameters of the discs are 500 mm (bottom), 425 mm, 350 mm, 275 mm, and 200 mm (top). The material is POLYURETHANE Foam of density 14 kg per meter cubed. Note that "top" and "bottom" surfaces of each disc are uncolated.  <b>The Lagori disc which has gone out of the Lagori Area including its space above, even partially, cannot be used again. (February 7, 2022 correction)</b>  <b>The bottom surface of the Lagori disc with a diameter of 500mm will be pasted with the Sunmica. This is the same Sunmica pasted on the top surface of the Lagori Base. (February 7, 2022 correction)</b>
1.18	Lagori Break	Seeker R1 breaks the Lagori by throwing the Seeker Ball. Lagori is considered broken if a part of Lagori disc(s) come in contact with the field surface.

1.19	<b>Break Shot Time</b>	The period that Seeker R1 can break the Lagori, which is the first 30 seconds of each Round. If Seeker fails to break any of the Lagori discs within this time, the Round will end.
1.20	<b>Lagori Pile</b>	Seeker R2 collects the broken Lagori discs and pile them up in the original order is called "Lagori Pile". (Please see Fig. 4)  However, if there is a Lagori disc which has gone out of the Lagori Area and cannot be used, you can continue piling up the Lagori except for that disc. (February 7, 2022 correction)
1.21	<b>Perfect</b>	When Seeker breaks all 5 Lagori discs and piles all of them back successfully.

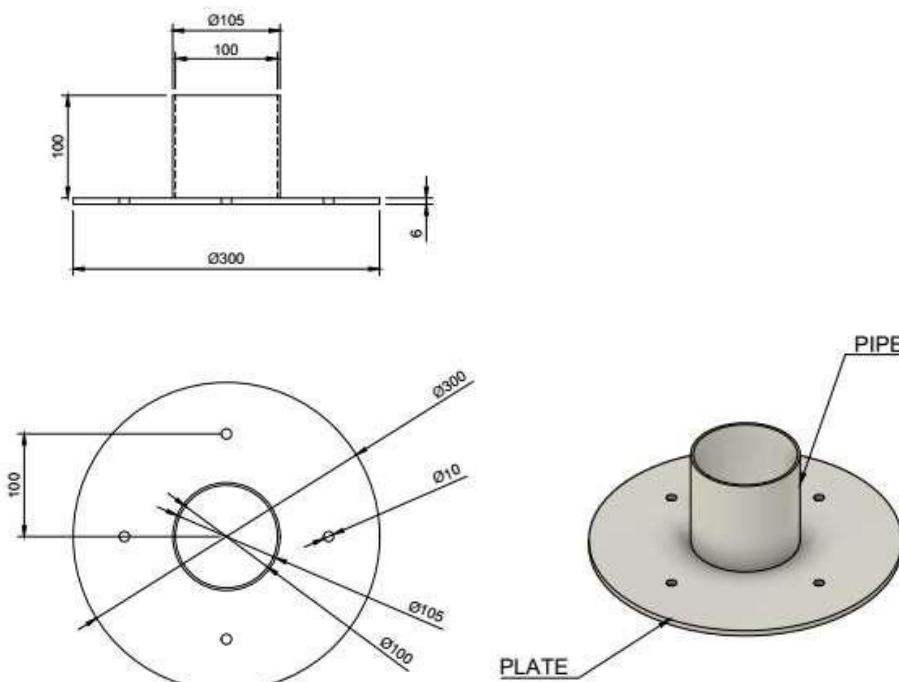
## 2. Game

Each Round is 90 secs and the total game time is 3 min.

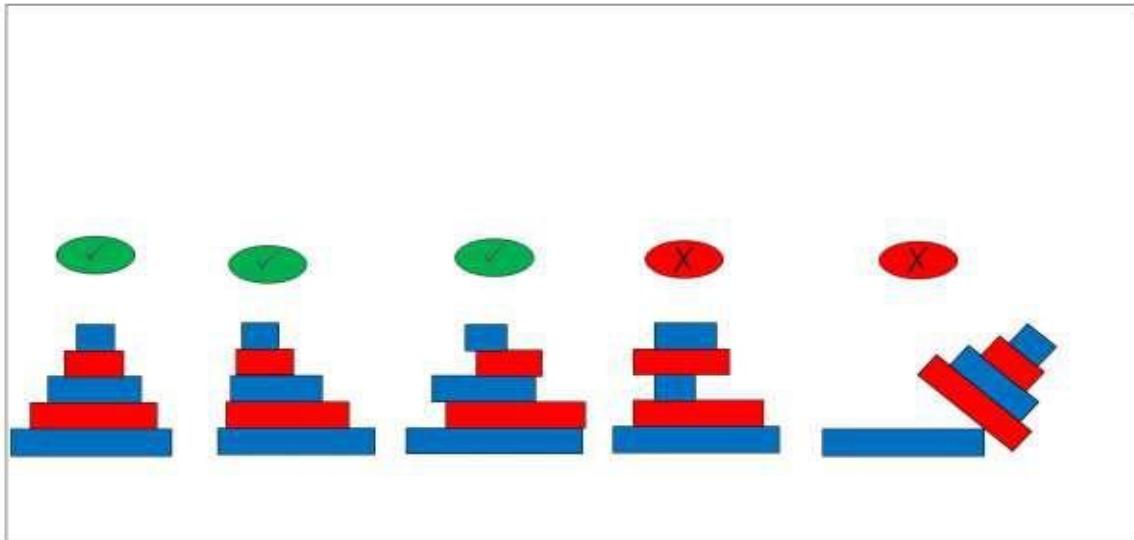
### 2.1 Game Procedure

◆ Before the start of the game

- 2.1.1 Both teams place their robots in their start zone in the field before the Setting Time.
- 2.1.2 Referee will give the one-minute setting time before each Round starts.  
Three team members and a maximum of three pit crews can start setting their robots.
- 2.1.3 Team members can load up to 3 Seeker Balls on the Seeker R1 during the setting time.
- 2.1.4 During the setting time, the team will set up the Ball on Head in the Seeker R2.



**Fig. 3 Ball on Head**



**Fig. 4 Lagori Pile**

- 2.1.5 If the team fails to complete the setting within the given time, the setting can be resumed after the start of the game. Once the setting is done, the team can start the robot with the referee's permission.
- 2.1.6 Before the game starts, R1 and R2 must be in their respective start zones, including the space above.

◆ During the game

When the Setting Time is over, the game will start with the start of Round 1.

- 2.1.7 Team members must stay outside of the field except when the team members push start buttons of the Robots and retry.
- 2.1.8 Team members must not touch Lagori during the game. (Please refer to 2.5.7 and 2.5.8 for exceptions)
- 2.1.9 Team members must not touch any ball except for a retry during the game.
- 2.1.10 When Round 1 starts, Seeker R1 throws Seeker Balls to break the Lagori. However, Seeker R1 can throw the balls only when all of its contact surfaces with the field are in the R1SZ. The seeker will score points according to the number of broken Lagori discs. Seeker can throw Seeker Balls up to 3 times during the Break Shot Time (30 seconds). **The speed of the ball must be less than 30km/h. \*** **Measured 4m away from the front with a speed gun (Bushnell Speed Star V).** **(February 7, 2022 correction)**
- 2.1.11 When all 5 Lagori discs are broken or the Break Shot Time is finished, after the referee's signal, the Seeker R2 can start piling up the Lagori discs in the remaining time in the Round. The seeker will earn points according to the number of Lagori discs piled up.
- 2.1.12 When all Lagori discs have been broken or the Break Shot Time is finished, after the referee's signal, Hitter's R1 and R2 can start moving to pick up the Hitter Balls

- 2.1.13 Hitter R1 can throw the Hitter Balls at the Ball on Head of Seeker R2 to displace it. Hitter R2 can pick up Hitter Balls from the Ball Areas and pass them to Hitter R1. While passing from Hitter R2 to Hitter R1 the balls should not touch the field surface. Hitter R1 can throw the balls only when all of its contact surfaces with the field are in the R1SZ. **The speed of the ball must be less than 30km /h. [\* Measured 4m away from the front with a speed gun (Bushnell Speed Star V)]. (February 7, 2022 correction)**
- 2.1.14 Hitter R2 must displace the Ball on Head directly using a Hitter ball. If the Hitter Ball thrown by Hitter R1 does not hit the Ball on Head directly and the Ball on Head is displaced, the Hitter will be forced to retry and cannot restart for 15 seconds. The Seeker team members reset the Ball on Head immediately.
- 2.1.15 A Round ends when one of the following conditions is fulfilled;
- ① When Seeker finishes "Lagori Pile."
  - ② The Hitter Ball displaces the Ball on Head of Seeker R2.
  - ③ 90 seconds have passed from the start of the Round.
- 2.1.16 When the 1st Round is over, the game will be suspended and both teams must move their robots quickly to their respective Start Zone. Then one minute Setting Time will start immediately. Blue Team which will be the next Seeker, can load up to 3 Seeker Balls to R1. After that, with the referee's signal, the game will restart with Round 2.
- 2.1.17 The game will finish when the 2nd Round is over.

## 2.2 Tasks of robots

### Seeker R1

- 2.2.1 The task of Seeker R1 is "Lagori Break."
- 2.2.2 When the Round starts, R1 throws the Seeker Balls from R1SZ and breaks the Lagori during the 30-second Break Shot Time.
- 2.2.3 When throwing Seeker Balls, the ground plane of the robot must not leave the R1SZ, but it is allowed to extend outside in the space above.
- 2.2.4 Only one Seeker Ball can be thrown at a time. R1 can throw balls continuously, one after the other.
- 2.2.5 "Lagori Break" finishes when one of the following conditions is fulfilled.
- ① When R1 breaks all the 5 Lagori discs.
  - ② When all the three Seeker Balls have been thrown.
  - ③ When the Break Shot Time is finished.
- The referee will give signals at the time of ①②③ completion.

### Seeker R2

- 2.2.6 The task of Seeker R2 is "Lagori Pile."
- 2.2.7 R2 can leave R2SZ after "Lagori Break" is finished.
- 2.2.8 R2 will enter the Lagori Area and start piling up the Lagori.
- 2.2.9 If R2 displaces Ball on Head by itself, the team must retry.
- 2.2.10 The Round is finished when one of the following conditions is met:
- ① When all the broken Lagori discs are piled up.

- ② When the Hitter Ball thrown by the Hitter R1 hits the Ball on Head or the pipe or plate of the Ball on Head and the Ball on Head is displaced.  
 \* "Displace Ball on Head" means that the ball is in the state of being separated from the top surface of the pipe.
- ③ When 90 seconds have passed from the start of the Round. The referee will give signals at the time of ①/②/③ completion.

### **Hitter R1**

- 2.2.11 The task of Hitter R1 is to throw the balls to the Ball on Head of Seeker R2. R1 can also pick up Hitter Balls from Ball Areas.
- 2.2.12 After the 'Lagori Break' is finished, R1 can leave the R1SZ to pick up the Hitter Balls.
- 2.2.13 The Hitter R1 can pick up Hitter Balls from the Ball Areas or receive them from R2. When R1 receives a ball from R2, the ball should not touch the field surface. Once the ball touches the field, the ball cannot be used again.
- 2.2.14 Once R1 has the Hitter Balls, it can throw them from the R1SZ to the Ball on Head of the Seeker R2.
- 2.2.15 While throwing Hitter Balls, R1 must not leave R1SZ. It must not extend into the space outside.
- 2.2.16 The Hitter Ball can be thrown, only one at a time. It can throw balls continuously, one after the other.
- 2.2.17 If Hitter throws the Hitter Balls to hit the Lagori discs piled up on the base and the Lagori discs are broken, the Round is finished, and Seeker's "Lagori Pile" is considered to be achieved.  
 The same points will be added, as all the Lagori discs (that the Seeker has broken during the Lagori Break) piled up.
- 2.2.18 If the Hitter Ball thrown by Hitter R1 hits any part other than the plate and the pipe of Seeker R2 and the Ball on Head is displaced, the Hitter will be forced to retry and cannot restart for 15 seconds. Meanwhile, the Seeker team members should stop the Seeker R2 and enter the field and reset Ball on Head.
- 2.2.19 Hitter Balls must not hit the Lagori discs intentionally.
- 2.2.20 R1 can throw up to 6 Hitter Balls before the end of the Round.
- 2.2.21 Once thrown, Hitter Balls are not allowed to be reused.

### **Hitter R2**

- 2.2.22 Hitter R2 can pick up Hitter Balls from the Ball Areas and pass them to Hitter R1 without touching the field surface.
- 2.2.23 R2 must not throw Hitter Balls at the Ball on Head.

### **2.3 Scores**

- 2.3.1 Lagori Break  
 Seeker gets 5 points for each Lagori disc broken. The team can earn up to 25 points.

### 2.3.2 Lagori Pile

Seeker gets 10 points for each Lagori disc piled up. The team can earn up to 50 points.

## 2.4 Deciding the winner

At the end of the game, the winner will be decided in the following order:

- a) The team with the highest total score.
- b) If there is a tie, the winner will be decided in the following order:
  - I. The team that displaced the opponent's Ball on Head
  - II. The team with a shorter time from the start of the Round until the completion of the 'Lagori Pile (including Perfect Lagori)'.
  - III. Team with a higher score of "Lagori Pile."
  - IV. To be decided by the judges

## 2.5 Retry

- 2.5.1 If needed the team can apply for a retry. Retrying can only be done with the permission of the referee.
- 2.5.2 If the robot violates the rules, the robot will be forced to retry according to the referee's instructions.
- 2.5.3 When retrying, both robots of the team must return to their respective SZs and restart.
- 2.5.4 The starting place of retry of each robot is their respective SZ.
- 2.5.5 During the retry, team members can adjust and change the position of the Balls mounted on the robots.
- 2.5.6 During the retry, team members cannot pick up the used Seeker Balls and Hitter Balls.
- 2.5.7 Team members cannot touch Lagori during the retry. However, it is allowed only if the robot cannot restart without touching the Lagori.
- 2.5.8 If it is unavoidable to touch the Lagori, the Lagori will be returned to the Lagori area according to the referee's instructions.
- 2.5.9 There is no limit to the number of retries. Retry must be done according to this Rulebook with the approval of the referee.

## 3. Robots

- 3.1 Each robot cannot be split into sub-units or connected by flexible cords during the game. The robots are not allowed to suction or to stick on the game field.
- 3.2 The robots in the contest must be built by team members from the same university or college, or polytechnics.
- 3.3 Teams are not allowed to bring or set up any equipment around the field, except robots and spare parts used in the game and some tools/devices used in setting time.

- 3.4 Robot Size
  - 3.4.1 At the game beginning, each robot must be less than 1,000 mm in length and 1,000 mm in width.
  - 3.4.2 There is no height limit for both teams' R1. The height of both teams' R2 must always be lower than the top surface of the Ball on Head plate (1,200 mm-1,250 mm).
  - 3.4.3 When cables are used to control a robot, the length of the cable is unlimited. However, the teams should be careful to avoid cable winding with the field facilities and game objects.
  - 3.4.4 Both for wireless or cable operation, the team members are not allowed to enter the Lagori Area and Ball Areas.

### **3.5 Weight of Robots**

The total weight of two robots, controllers, the primary set of batteries used in the game must not exceed 50 kg. Any other equipment that the team brings for setup purposes, tools, air containers, and backup batteries (of the same type as that initially installed in the robot) are exempt.

### **3.6 Power Source of Robots**

- 3.6.1 Each team shall prepare its own power source.
- 3.6.2 Teams can use only batteries, compressed air, and/or elastic force as power source.
- 3.6.3 The nominal voltage of any battery used in the robot, controller, and any other devices during the game shall not exceed 24V. However, when connecting batteries in series, the total voltage must be 24V or less.
- 3.6.4 Measured voltage should be set to 42V or less by actual measurement. If the power supply system includes multiple isolated circuits, voltage in each system must be 42V or less.
- 3.6.5 Teams using compressed air must use either a container made for the purpose or a plastic bottle in pristine condition prepared appropriately. Air pressure must not exceed 600 kPa.
- 3.6.6 Any power source deemed dangerous may be banned from use.

### **3.7 Communication**

- 3.7.1 Two robots in a team are permitted to cooperate and communicate with each other to complete the task.
- 3.7.2 For radio frequency communication, teams are only permitted to use Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15), and Bluetooth for the communications between controller and robot and between two robots. The organizer will not control the environment of Wi-Fi, Zigbee or Bluetooth.

- 3.7.3 During the test run before the contest, referees, will inspect the robots. Robots that do not meet the above requirements will not be allowed to participate in the game.

#### **4. Violations**

The team will be subjected to a compulsory retry for each violation and such retry does not affect the opponent team. Following actions are considered a violation:

- 4.1 Any team member touches any part of a robot, except the controller of the manual robot and in situations this Rulebook permits.
- 4.2 Any robot enters the prohibited areas and zone and extends into the space above them.
- 4.3 A part of the robot stays in the Penalty Zone, including the space above for 10 seconds or more.
- 4.4 Any robot made flying start without waiting for the referee's permission after Lagori Break.

#### **5. Disqualifications**

A team will be disqualified if it takes any of the following actions during the game:

- 5.1 The design and build of the robot are not following the rulebook.
- 5.2 The team intentionally damages or tries to damage the field, facilities, game objects or opponent's robots. Mainly when it is judged that Hitter R1 is aiming at a part of the opponent's robot instead of Ball on Head (BH), the team will be disqualified.
- 5.3 The team performs any acts that are not in the spirit of fair play.
- 5.4 The team fails to obey instructions or warnings issued by referees.

#### **6. Safety**

The design and build of robots should not pose any kind of danger to any person at the competition scene.

- 6.1 All robots must be designed and built to cause no damage to any robots of the opposing team or the field.
- 6.2 Attach an actual emergency stop button on the robot. A real visible emergency stop button is to be connected to each of the robots to enable one to shut down the robot in case of loss of control at any time.
- 6.3 Team members must wear running shoes, helmets, and safety goggles during the games and test runs.
- 6.4 The use of explosives, fire, or dangerous chemicals is prohibited.
- 6.5 Accumulators, lead-acid batteries are not allowed.

- 6.6 In designing and using the laser or infrared beams, full care must be taken to protect all persons at the venue from harm during all procedures. In particular, the beams must be so oriented that they cannot shine into the spectators' eyes.
- 6.7 If the laser is used, it must be of class 2 or less.
- 6.8 When using radio for signal transmission, teams must design systems, circuits, and mechanisms and ensure they do not go out of control and/or move dangerously even if a short circuit occurs or a connection is broken.
- 6.9 When teams have multiple power supply systems, teams must design the circuits and mechanisms not to go out of control or move dangerously no matter which power supply is lost or regardless of the order of turning on the power.
- 6.10 To avoid starting a fire or smoking by the overload of a motor stall and so on, proper current limiting devices such as a circuit breaker must be installed to power supply circuits.
- 6.11 Use wires, connectors, terminals, etc., with a rated current equal to or higher than the assumed maximum current.

## **7. Teams**

- 7.1 Only one (1) representing the team from each country shall participate in ABU Robocon 2022 New Delhi, India. As the host country, India may be represented by two teams.
- 7.2 Each team consists of three (3) students (called team members), and one (1) instructor. They all belong to the same college, university, or polytechnic. The three students of the team are entitled to participate in the game.
- 7.3 In addition to three (3) team members, an additional three (3) student members are allowed to register as the pit crews and to assist in the pit area, to carry the robots to the field, and participate in the setting of the robots. They must be students of the same college, university or polytechnic as the team.
- 7.4 Students who have completed an academic program/graduate school are not permitted to participate. Team members must be bonafide students of the institution that their team represents.

## **8. Others**

- 8.1 The legitimacy of any actions not mentioned in this Rulebook is subject to the discretion of the referee and judges.
- 8.2 The dimensions, weights, etc., of the field, facilities, and equipment described in this Rulebook have an error margin of  $\pm 5\%$  unless otherwise stated. However, the dimensions and weights of the robots shown in the Rulebook are the maximum and cannot be tolerated.
- 8.3 All questions should be addressed to the official website of the ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022, <http://www.aburobocon2022.com>. Notification of any additions and/or corrections to this Rulebook are made on the official website.

## **9. Domestic Contest in Each Country**

All domestic contests (in each country and/or region to select the representative team to participate in ABU Robocon 2022) should conform to the rules in this Rulebook. It is known that several materials and other facilities may not be available in some regions/places. The domestic organizers are advised to use the best possible facilities (i.e., game field and others) and objects as good and as close as possible to those set out in this Rulebook.

## **10. Transporting the Robots**

- 10.1 The robots must fit inside a single crate with the inside dimension of (Length 1,800 mm × Width 1,000 mm × Height 800 mm) for transport. Only one box can be used. The weight of the crate, including the robots, must not exceed 240 kilograms.
- 10.2 For ABU Robocon 2022, the crates containing the robots, etc., will be picked up in late July 2022. Participants should consider this when preparing for the contest.

# **Appendix**

Materials and colors of the game field, facilities, and objects.

Ite		Colo	R	G	B	Material
Red Area		255	129	118	Plywood, Water Paint	
Blue Area		143	231	255		
R1/R2 Start Zone	Red Zone R1	255	20	3		
	Red Zone R2	255	255	0		
	Blue Zone R1	11	38	245		
	Blue team R2	255	255	0		
Ball Area		107	255	112		
Ball Rack		178	178	178		
Lagori Base		237	237	237		
Fence		245	121	43		
Lagori Area		255	255	0	Polyurethane Foam	
Lagori Disc	Red	255	20	3		
	Blue	25	52	250		
Penalty Zone		237	237	237	Plywood, Water Paint	

# **ABU Asia-Pacific Robot Contest**

**2022**

**New Delhi, India**

**(Online)**



**LAGORI**

~The ABU Robocon 21<sup>st</sup> Game~

## **Theme and Online Rules**

**ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022 New Delhi, India**

**Host Organizing Committee**

<http://www.aburobocon2022.com>

February 2022

# **Bagian 2. Panduan Online ABU Asia Pacific Robot Contest 2022**

## **1. Online Rules**

Due to continued pandemic situations in all countries, the contest committee has come up with the decision of conducting an online contest too. If situation does not improve within the reasonable time, online games will be conducted. Kindly update the status from the contests website <http://www.aburabocon2022.com>.

The online rules are made with minimum possible changes to the original game which was released on September 30, 2021.

## **2. Background of the game**

Lagori is a traditional and one of the most played ancient games that originate in the southern part of India. It was one of the most popular game in India around the 1990s. One can find the game history in Bhagavata Purana, Hindu religious text written around 5000 years ago. It mentions that Lord Krishna played this game with his friends. The game is between two teams (Team 1: "Seeker" and Team 2: "Hitter") and the game starts by throwing a ball by the seeker to break a stone tower called "Lagori" (see figure below). While the seekers try to pile up the stones again, the hitter throws balls to interrupt them.



In 2022, ABU Robocon meets its 21<sup>st</sup> birthday. Will the Lagori be piled up successfully? Or will they be attacked before achieving it? Let the exciting game of Lagori begin! We look forward to seeing the performance of robots built by young engineers in New Delhi, India.

### **3. Importance of Safety**

Safety is one of the essential elements in the sustainable development of the ABU Robocon.

The safety of the designed robots is the first and foremost issue for the safety principle of the contest. The participating teams, as the robot designers, are responsible for the safety of their robots. Safety must always be the top priority and must be considered by all people involved in the contest, including officials, participants and spectators in all circumstances. The teams must work and cooperate closely with the organizers to ensure the utmost safety of the competition.

Teams are required to pay sufficient attention to the safety of their robots before applying to take part in the contest. Safety in the performance of robots must be visible both to the naked eye and the cameras. One should easily observe whether the designed robots meet the safety requirements during the video check and test runs.

Please attach the actual emergency button on the robots. Team members must take care of their safety apart from the robot's safety.

### **4. Contest Outline**

**Title:** ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022 New Delhi, India  
(Alias: ABU Robocon 2022 New Delhi)

**Organizer:** ABU (Asia-Pacific Broadcasting Union)

**Host:** ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022, New Delhi, India Host Organizing Committee (Doordarshan)

**Contest Date:** Sunday, 21 August 2022

**Contest Venue:** Online

**Schedule:**

Friday, 19 August Participants' Arrival

Saturday, 20 August Orientation, Test-run, Rehearsal

Sunday, 21 August Contest Day

Monday, 22 August Friendship Exchange Programme, ABU Robocon Meeting

Tuesday, 23 August Participants' Departure

**Theme and Rules:** LAGORI

**Competition Method:** Preliminary League and Final Tournament

**Participants:** To be confirmed in July 2022

**Awards:** ABU Robocon award, Grand Prix, 1st runner-up, 2nd Runner-ups, Best Idea Award, Best Engineering Award, Best Design Award, Special Awards

## 5. Outline of the Lagori Game for ABU Robocon 2022

- A. Each team must build two Robots (Robot 1, Robot 2).
- B. There are 2 Rounds (1<sup>st</sup> Round, 2<sup>nd</sup> Round) per game.
- C. The referee will give each team the role of Seeker or Hitter. The role will reverse for each Round, i.e., in the 1<sup>st</sup> Round, the Red Team will be Seeker and the Blue Team will be Hitter. In the 2nd Round, the Red Team will be Hitter and the Blue Team will be Seeker.
- D. **【Seeker's Roles】** Seeker will throw balls to break the Lagori discs and pile them up in the original order. The team will get points according to the number of broken Lagori discs and the piled-up Lagori discs.
- E. **【Hitter's Role】** Hitter throws balls to the Ball on Head of Hitter (BOHH) placed in 4 different locations in the field.
- F. The game will be played by two teams in different places. Two teams will not compete simultaneously but it will be done in order as shown in G).
- G. **【Game Procedure】** The two competing teams will compete in the following order.
  - 1. When the 1st Round starts, Seeker will break the Lagori. The maximum time given to do this task is 15 seconds.
  - 2. Hitter tries to hit and drop balls on BOHH. Referee will check how long it takes for Hitter to drop all of the BOHH. The maximum time given to do this task is 45 seconds.
  - 3. Seeker tries to pile up the Lagori within the time it took for the Hitter to drop the BOHH. For example, if the Hitter team takes 30 seconds, the Seeker team will get 30 seconds only to pile the lagori disks. Otherwise, the maximum time given to do this task is 45 seconds.
  - 4. Reverse the roles of Seeker and Hitter and carry out the 2nd Round in the same flow as the 1st Round.

**Name and role of the robots**

	Red Team	Robot 1	Robot 2	Blue Team	Robot 1	Robot 2
1 <sup>st</sup> Round	Seeker	Seeker R1	Seeker R2	Hitter	Hitter R1	Hitter R2
2 <sup>nd</sup> Round	Hitter	Hitter R1	Hitter R2	Seeker	Seeker R1	Seeker R2

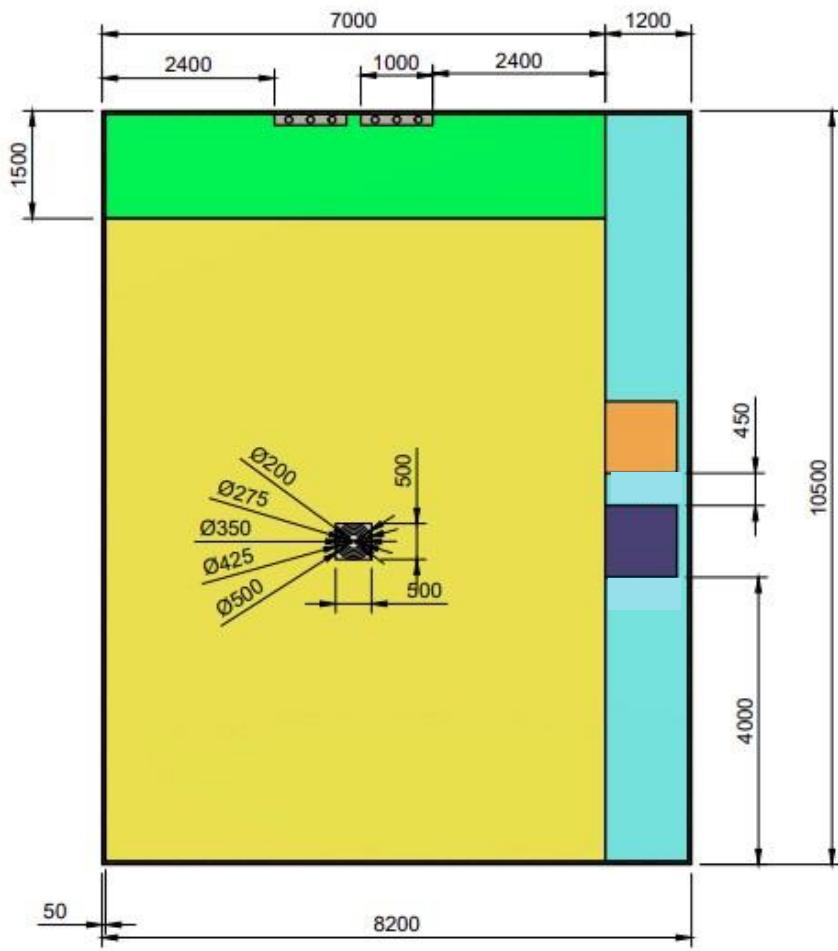


Fig. 1 Online Game Field and Its Function Areas

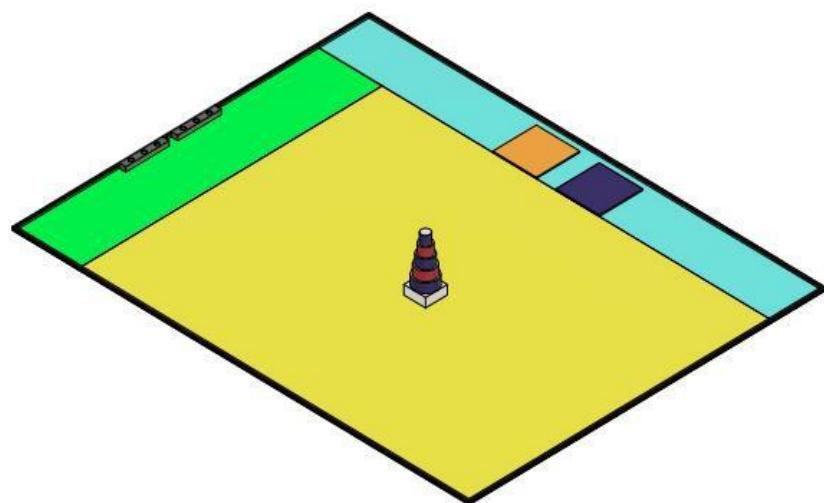


Fig. 2 Onlline Game Field (Perspective View)

## 6. Game Rules

### 1. Terms and Definitions

Terms and definitions used in the rules of ABU Robocon 2022 New Delhi are as follows:

S. No.	Term	Definition
1.1	Team	Two teams will be called Red Team and Blue Team.
1.2	Robot	Each team must build two robots, namely, Robot 1 and Robot 2. The robots can be manual or automatic. Robot 1 can have maximum of one shooting mechanism as Seeker, and maximum one shooting mechanism as Hitter.
1.3	Seeker	The referee will give this role to the Red Team in the 1st Round and the Blue Team in the 2nd Round. Seeker R1 throws Balls from R1SZ to break the Lagori. Seeker R2 piles up broken Lagori discs in the Lagori Area. A ball will be placed on top of Seeker R2 (Ball on Head of Seeker) before the round begins.
1.4	Hitter	The referee will give this role to the Blue Team in the 1st Round and the Red Team in the 2nd Round.  Hitter R2 goes to the Ball Area to pick up Balls. Hitter R1 will throw them at 4 Balls on Head of Hitter specified by the Seeker team to displace them. Hitter R2 can pick up Balls from the Ball Area, and pass them to Hitter R1 without the ball touching the field surface.
1.5	Ball on Head (BOH)	There two kinds of Ball on Head in the field; 1. Ball on Head of Seeker (BOHS) : BOHS is the ball that is carried on top of Seeker R2 during the game. 2. Ball on Head of Hitter (BOHH) : There will be 4 BOHH in the positions decided by the Seeker in the Hitter's Lagori Area.  The ball has a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball). The Ball on Head must meet the following conditions: 1. It must be placed on the pipe and plate as shown in the drawing. [Please see Fig. 3(a)] 2. The upper surface of the plate must be fixed at a position ranging from 1200-1250 mm from the field surface. 3. No part of Robot 2 should protrude above the surface of the plate. 4. Each team must make the pipe, plate and Platform.
1.6	Game Field	The field where the robots of teams run and complete their tasks. It is a Rectangular area 8,200 mm × 10,500 mm. See Fig. 1.
1.7	Lagori Area	Lagori Area is where Lagori is placed at the center of the game field (Dimensions of this zone is 9,000 mm × 7,000 mm). During the game, only Seeker R2 can move in this area.

1.8	BOHH Platform	<p>There are 4 platform in the field. Two of them are 'Fixed Platforms' which remain fixed all the time during the game at the position A and I. See Fig.3(c).</p> <p>The other 2 are 'Movable Platforms' which will be placed in the position decided by the Seeker. According to the Seeker's request, the Hitter will set the platform during the Setting Time.</p> <p>The design of Fig. 3 (b) is just an idea of Platforms. Please come up with the platform structure to meet the BOHH requirements.</p>
1.9	Fence	A fence with a height of 80 mm and a width of 50 mm surrounds the outer circumference of the Game Field. The robot cannot touch the top and outside of the fence, but it can touch the inside of the fence.
1.10	Start Zone (SZ)	The field has two start zones for two robots of each team. The size of all start zones is 1,000 mm × 1,000 mm. R1 Start Zone (R1SZ) / R2 Start Zone (R2SZ)
1.11	Seeker Balls	<p>A ball with a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball) for the Seeker to throw and break the Lagori.</p> <p>Team members will load the Seeker Balls to the Seeker R1 during the setting time. Up to 3 balls can be loaded.</p>
1.12	Hitter Balls	A ball with a diameter of 140 mm and a weight of 200 g (size 1 soccer ball) for the Hitter to throw and hit the BOHH. A total of 6 Hitter Balls are arranged on the Ball Racks in the Ball Area.
1.13	Ball Area	There is one Ball Area in the Game Field, with six Hitter Balls. Before the Round starts, the balls are placed on the Ball Racks as shown in the separate drawing. Only Hitter can enter these areas.
1.14	Ball Rack	<p>There are two Ball Racks each with a length of 1,000 mm, width of 150 mm, and height of 100 mm. Three (3) balls in each, total of 6 balls are arranged in the Ball Racks. Those balls are placed on holes with diameter of 10 cm.</p> <p>The Ball Racks are fixed to the field. (Please see figure No. 0.5)</p>
1.15	Lagori	<p>It is a tower with five (5) cylindrical discs to be placed top of one another on a square base of size (500 mm × 500 mm and 200 mm high). The height of each disc is 200 mm. Diameters of the discs are 500 mm (bottom), 425 mm, 350 mm, 275 mm, and 200 mm (top). The material is POLYURETHANE Foam of density 14 kg per meter cubed. Note that "top" and "bottom" surfaces of each disc are uncoated except for the Lagori disc with a diameter of 500mm.</p> <p>The bottom surface of the Lagori disc with a diameter of 500mm will be pasted with the Sunmica. This is the same Sunmica pasted on the top surface of the Lagori Base.</p> <p>The Lagori disc which has gone out of the Lagori Area including its space above, even partially, cannot be used again.</p>
1.16	Lagori Break	Seeker R1 breaks the Lagori by throwing the Seeker Ball. Lagori is considered broken if a part of Lagori disc(s) come in contact with the field surface.

1.17	Break Shot Time	<p>The period that Seeker R1 can break the Lagori, which is the first 15 seconds of each Round. If Seeker fails to break any of the Lagori discs within this time, the Round will end.</p> <p>The Lagori disc which has gone out of the Lagori Area including its space above, even partially, cannot be used again.</p> <p>The bottom surface of the Lagori disc with a diameter of 500 mm will be pasted with the Sunmica. This is the same Sunmica pasted on the top surface of the Lagori Base.</p>
1.18	Hitter Time	<p>It is the time for Hitter to pick up Hitter Balls and drop the BOHH. Maximum Hitter Time is 45 seconds.</p> <p>During the Hitter Time, 5 Lagori Pieces are placed on top of the Lagori Base in the field.</p>
1.19	Lagori Pile	<p>Seeker R2 collects the broken Lagori discs and pile them up in the original order is called "Lagori Pile". (Please see Fig. 4)</p> <p>The maximum time given to make Lagori Pile is 45 seconds. However, they must complete the task within the time taken by the Hitter team to displace all BOHH.</p> <p>However, if there is a Lagori disc which has gone out of the Lagori Area and cannot be used, you can continue piling up the Lagori except for that disc.</p>
1.20	Perfect Lagori	When Seeker breaks all 5 Lagori discs and piles all of them back successfully.

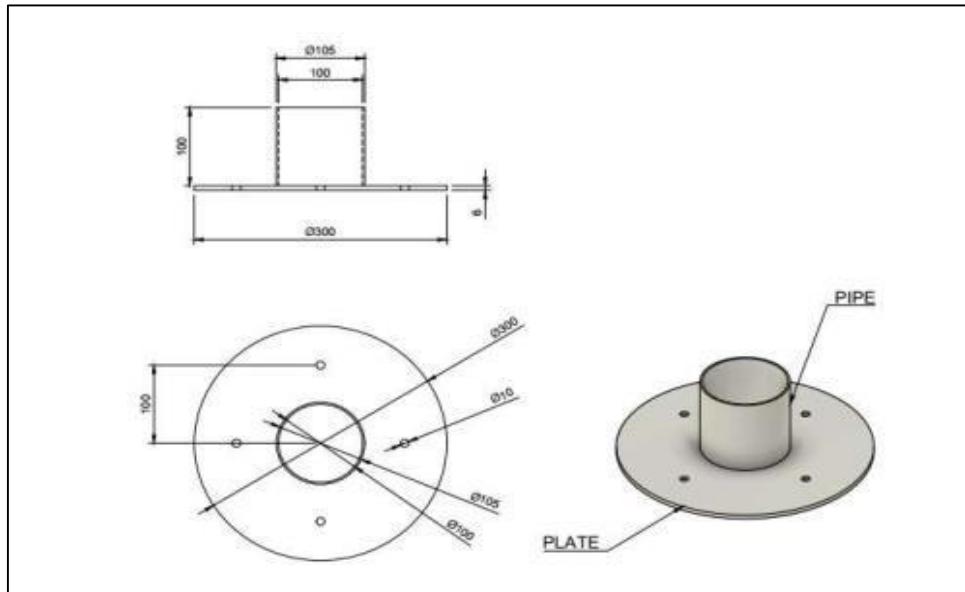
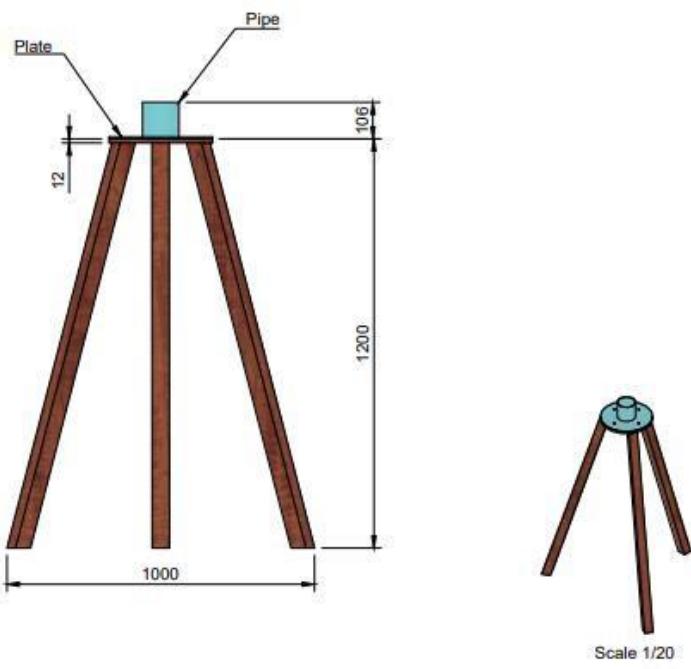
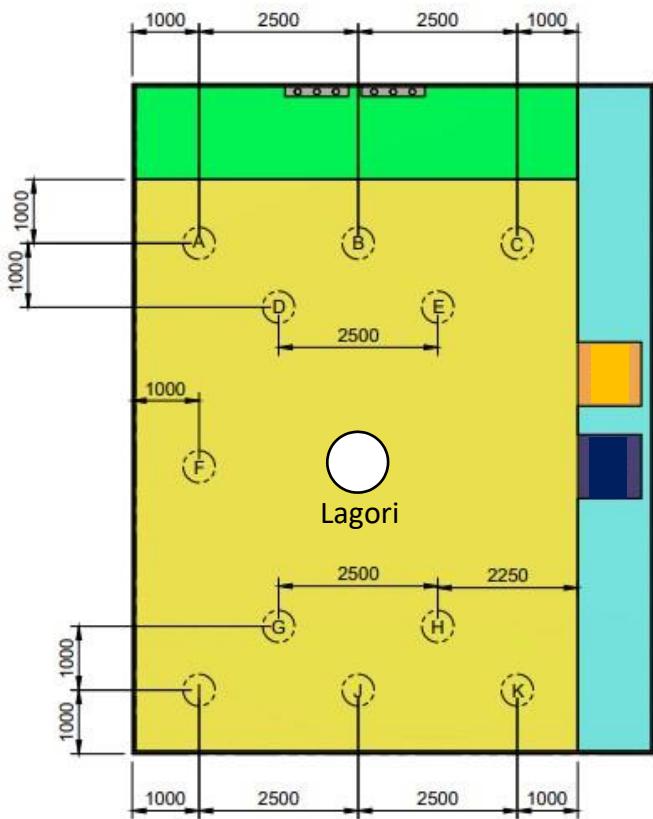


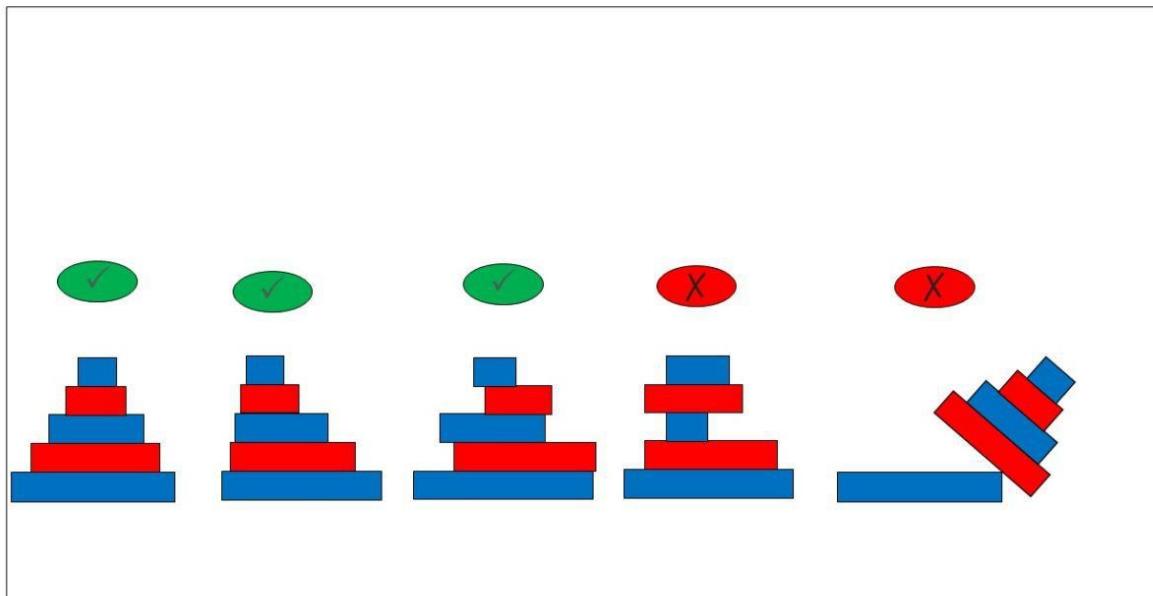
Fig 3 (a) Ball on Head



**Fig. 3(b) Platform for BOHH (An ideal)**



**Fig. 3 (c) Position of BOHH.** R1SZ R2SZ



**Fig. 4 Lagori Pile**

## 2. GAME

Each Round is about 105 secs and the total game time is about 210 secs.

### 2.1 Game Procedure

- ◆ Before the start of the game
    - 2.1.1 Both teams place their robots in their start zone in the field before the Setting Time.
    - ◆ Before the start of the Round
      - 2.1.2 Seeker will specify the position of the Movable Platforms and inform the opponent before the Setting Time starts.
      - 2.1.3 Referee will give one-minute setting time before each Round starts.  
Three team members and a maximum of three pit crews can start setting their robots.
      - 2.1.4 Team members can load up to 3 Seeker Balls on the Seeker R1 during the setting time.
      - 2.1.5 During the setting time, the Hitter team will set up BOHH in the Game field according to the Seeker team's specifications.
      - 2.1.6 If the team fails to complete the setting within the given time, the setting can be resumed after the start of the game. Once the setting is done, the team can start the robot with the referee's permission.
      - 2.1.7 Before the round starts, Robot 1 and Robot 2 must be in their respective start zones, including the space above.
    - ◆ During the game
- When the Setting Time is over, the game will start with the start of Round 1.

- 2.1.8 Team members must stay outside of the field except when the team members push start buttons of the Robots and retry.
- 2.1.9 Team members must not touch Lagori during the game. (Please refer to 2.5.7 and 2.5.8 for exceptions)
- 2.1.10 Team members must not touch any ball except for a Setting Time or retry during the game.  
The speed of the ball must be less than 30 km/h. [\* Measured 4m away from the front with a speed gun (Bushnell Speed Star V)].
- 2.1.11 When Round 1 starts, Seeker R1 throws Seeker Balls to break the Lagori. However, Seeker R1 can throw the balls only when all of its contact surfaces with the field are in the R1SZ. The seeker will score points according to the number of broken Lagori discs. Seeker can throw Seeker Balls up to 3 times during the Break Shot Time (15 seconds).
- 2.1.12 When all Lagori discs have been broken or the Break Shot Time is finished, after the referee's signal, Hitter's R1 and R2 can start moving to pick up the Hitter Balls. (Hitter Time starts)
- 2.1.13 Hitter R1 can throw the Hitter Balls at the BOHH to displace them. Hitter R2 can pick up Hitter Balls from the Ball Areas and pass them to Hitter R1.  
While passing from Hitter R2 to Hitter R1 the balls should not touch the field surface. The maximum time of Hitter Time is 45 seconds.
- 2.1.14 Hitter R1 must displace the BOHH, Pipe or Plate directly using a Hitter ball. If the Hitter Ball thrown by Hitter R1 does not hit the BOHH, Pipe or Plate directly and the BOHH is displaced, Team member must stop the Hitter R1. Team member must reset the BOHH immediately and once the team members are out of the field, they can resume the game.
- 2.1.15 When Hitter Time is finished, after the referee's signal, the Seeker R2 can start piling up the Lagori discs. The seeker will earn points according to the number of Lagori discs piled up.
- 2.1.16 A Round ends when one of the following conditions is fulfilled;
  - ① When Seeker finishes "Lagori Pile."
  - ② When the Lagori Pile time given to the Seeker has finished. Maximum of 45 seconds.
  - ③ 15 seconds have passed without breaking any Lagori discs during the Lagori Break.
 The referee will give signals at the time of ①/②/③ completion.
- 2.1.17 When the 1st Round is over, the game will be suspended and both teams must move their robots quickly to their respective Start Zone. Then one minute Setting Time will start immediately. Blue Team which will be the next Seeker, can load up to 3 Seeker Balls to R1. After that, with the referee's signal, the game will restart with Round 2.
- 2.1.18 The game will finish when the 2nd Round is over.

## 2.2 Tasks of robots

### Seeker R1

- 2.2.1 The task of Seeker R1 is "Lagori Break."
- 2.2.2 When the Round starts, R1 throws the Seeker Balls from R1SZ and breaks the Lagori during the 15-second Break Shot Time.
- 2.2.3 When throwing Seeker Balls, the ground plane of the robot must not leave the R1SZ, but it is allowed to extend outside in the space above.

- 2.2.4 Only one Seeker Ball can be thrown at a time. R1 can throw balls continuously, one after the other.
- 2.2.5 "Lagori Break" finishes when one of the following conditions is fulfilled.
  - (1) When R1 breaks all the 5 Lagori discs.
  - (2) When all the three Seeker Balls have been thrown.
  - (3) When the Break Shot Time is finished.

The referee will give signals at the time of (1)/(2)/(3) completion.

### **Seeker R2**

- 2.2.6 The task of Seeker R2 is "Lagori Pile."
- 2.2.7 R2 can leave R2SZ after Hitter Time is finished.
- 2.2.8 R2 will enter the Lagori Area and start piling up the Lagori.
- 2.2.9 If R2 displaces BOHS by itself, the team must retry.

### **Hitter R1**

- 2.2.10 The task of Hitter R1 is to throw the balls to the BOHH. R1 can also pick up Hitter Balls from Ball Areas.
- 2.2.11 After the 'Lagori Break' is finished, R1 can leave the R1SZ to pick up the Hitter Balls.
- 2.2.12 The Hitter R1 can pick up Hitter Balls from the Ball Areas or receive them from R2. When R1 receives a ball from R2, the ball should not touch the field surface. Once the ball touches the field, the ball cannot be used again.
- 2.2.13 Once R1 has the Hitter Balls, it can throw them from the R1SZ to the BOHH.
- 2.2.14 While throwing Hitter Balls, R1 must not leave R1SZ. It must not extend into the space outside.
- 2.2.15 The Hitter Ball can be thrown, only one at a time. It can throw balls continuously, one after the other.
- 2.2.16 If Hitter throws the Hitter Balls to hit the Lagori discs piled up on the base and the Lagori discs are broken, the Round is finished. Seeker will get full 45 seconds to pile up the lagori disks.
- 2.2.17 Hitter Balls must not hit the Lagori discs intentionally.
- 2.2.18 R1 can throw up to 6 Hitter Balls before the end of Hitter Time.
- 2.2.19 Once thrown, Hitter Balls are not allowed to be reused.

### **Hitter R2**

- 2.2.20 Hitter R2 can pick up Hitter Balls from the Ball Area and pass them to Hitter R1 without touching the field surface.
- 2.2.21 R2 must not throw Hitter Balls at the BOHH.

## **2.3 Scores**

- 2.3.1 Lagori Break  
Seeker gets 5 points for each Lagori disc broken. The team can earn up to 25 points.

### 2.3.2 Lagori Pile

Seeker gets 10 points for each Lagori disc piled up. The team can earn up to 50 points.

## 2.4 Deciding the winner

At the end of the game, the winner will be decided in the following order:

- a) The team with the highest total score.
- b) If there is a tie, the winner will be decided in the following order:
  - i. The team with a shorter time of the 'Lagori Pile (including Perfect Lagori)'.
  - ii. The team that displaced all the 4 BOHH
  - iii. Team with a higher score of "Lagori Pile."
  - iv. To be decided by the judges

## 2.5 Retry

- 2.5.1 If needed the team can apply for a retry. Retrying can only be done with the permission of the referee.
- 2.5.2 If the robot violates the rules, the robot will be forced to retry according to the referee's instructions.
- 2.5.3 When retrying, both robots of the team must return to their respective SZs and restart.
- 2.5.4 The starting place of retry of each robot is their respective SZ.
- 2.5.5 During the retry, team members can adjust and change the position of the Balls mounted on the robots.
- 2.5.6 During the retry, team members cannot pick up the used Seeker Balls and Hitter Balls.
- 2.5.7 Team members cannot touch Lagori during the retry. However, it is allowed only if the robot cannot restart without touching the Lagori.
- 2.5.8 If it is unavoidable to touch the Lagori, the Lagori will be returned to the Lagori area according to the referee's instructions.
- 2.5.9 There is no limit to the number of retries. Retry must be done according to this Rulebook with the approval of the referee.

## 3. Robots

- 3.1 Each robot cannot be split into sub-units or connected by flexible cords during the game. The robots are not allowed to suction or to stick on the game field.
- 3.2 The robots in the contest must be built by team members from the same university or college, or polytechnics.
- 3.3 Teams are not allowed to bring or set up any equipment around the field, except robots and spare parts used in the game and some tools/devices used in setting time.
- 3.4 Robot Size
  - 3.4.1 At the game beginning, each robot must be less than 1,000 mm in length and 1,000 mm in width.

- 3.4.2 There is no height limit for both teams' R1. The height of both teams' R2 must always be lower than the top surface of the Ball on Head plate (1,200 mm-1,250 mm).
- 3.4.3 When cables are used to control a robot, the length of the cable is unlimited. However, the teams should be careful to avoid cable winding with the field facilities and game objects.
- 3.4.4 Both for wireless or cable operation, the team members are not allowed to enter the Lagori Area and Ball Areas.

### **3.5 Weight of Robots**

The total weight of two robots, controllers, the primary set of batteries used in the game must not exceed 50 kg. Any other equipment that the team brings for setup purposes, tools, air containers, and backup batteries (of the same type as that initially installed in the robot) are exempt.

### **3.6 Power Source of Robots**

- 3.6.1 Each team shall prepare its own power source.
- 3.6.2 Teams can use only batteries, compressed air, and/or elastic force as power source.
- 3.6.3 The nominal voltage of any battery used in the robot, controller, and any other devices during the game shall not exceed 24V. However, when connecting batteries in series, the total voltage must be 24V or less.
- 3.6.4 Measured voltage should be set to 42V or less by actual measurement. If the power supply system includes multiple isolated circuits, voltage in each system must be 42V or less.
- 3.6.5 Teams using compressed air must use either a container made for the purpose or a plastic bottle in pristine condition prepared appropriately. Air pressure must not exceed 600 kPa.
- 3.6.6 Any power source deemed dangerous may be banned from use.

### **3.7 Communication**

- 3.7.1 Two robots in a team are permitted to cooperate and communicate with each other to complete the task.
- 3.7.2 For radio frequency communication, teams are only permitted to use Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15), and Bluetooth for the communications between controller and robot and between two robots. The organizer will not control the environment of Wi-Fi, Zigbee or Bluetooth.
- 3.7.3 During the test run before the contest, referees, will inspect the robots. Robots that do not meet the above requirements will not be allowed to participate in the game.

#### **4. Violations**

The team will be subjected to a compulsory retry for each violation and such retry does not affect the opponent team. Following actions are considered a violation:

- 4.1 Any team member touches any part of a robot, except the controller of the manual robot and in situations this Rulebook permits.
- 4.2 Any robot enters the prohibited areas and zone and extends into the space above them.
- 4.3 Any robot made flying start without waiting for the referee's permission after Lagori Break.

#### **5. Disqualifications**

A team will be disqualified if it takes any of the following actions during the game:

- 5.1 The design and build of the robot are not following the rulebook.
- 5.2 The team intentionally damages or tries to damage the field, facilities, game objects.
- 5.3 The team performs any acts that are not in the spirit of fair play.
- 5.4 The team fails to obey instructions or warnings issued by referees.

#### **6. Safety**

The design and build of robots should not pose any kind of danger to any person at the competition scene.

- 6.1 All robots must be designed and built to cause no damage to any robots of the opposing team or the field.
- 6.2 Attach an actual emergency stop button on the robot. A real visible emergency stop button is to be connected to each of the robots to enable one to shut down the robot in case of loss of control at any time.
- 6.3 Team members must wear running shoes, helmets, and safety goggles during the games and test runs.
- 6.4 The use of explosives, fire, or dangerous chemicals is prohibited.
- 6.5 Accumulators, lead-acid batteries are not allowed.
- 6.6 In designing and using the laser or infrared beams, full care must be taken to protect all persons at the venue from harm during all procedures. In particular, the beams must be so oriented that they cannot shine into the spectators' eyes.
- 6.7 If the laser is used, it must be of class 2 or less.
- 6.8 When using radio for signal transmission, teams must design systems, circuits, and mechanisms and ensure they do not go out of control and/or move dangerously even if a short circuit occurs or a connection is broken.
- 6.9 When teams have multiple power supply systems, teams must design the circuits and mechanisms not to go out of control or move dangerously no matter which power supply is lost or regardless of the order of turning on the power.

- 6.10 To avoid starting a fire or smoking by the overload of a motor stall and so on, proper current limiting devices such as a circuit breaker must be installed to power supply circuits.
- 6.11 Use wires, connectors, terminals, etc., with a rated current equal to or higher than the assumed maximum current.

## 7. Teams

- 7.1 Each team consists of three (3) students (called team members), and one (1) instructor. They all belong to the same college, university, or polytechnic. The three students of the team are entitled to participate in the game.
- 7.2 In addition to three (3) team members, an additional three (3) student members are allowed to register as the pit crews and to assist in the pit area, to carry the robots to the field, and participate in the setting of the robots. They must be students of the same college, university or polytechnic as the team.
- 7.3 Students who have completed an academic program/graduate school are not permitted to participate. Team members must be bonafide students of the institution that their team represents.

## 8. Others

- 8.1 The legitimacy of any actions not mentioned in this Rulebook is subject to the discretion of the referee and judges.
- 8.2 The dimensions, weights, etc., of the field, facilities, and equipment described in this Rulebook have an error margin of  $\pm 5\%$  unless otherwise stated. However, the dimensions and weights of the robots shown in the Rulebook are the maximum and cannot be tolerated.
- 8.3 All questions should be addressed to the official website of the ABU Asia-Pacific Robot Contest 2022, <http://www.aburobocon2022.com>. Notification of any additions and/or corrections to this Rulebook are made on the official website.

## 9. Domestic Contest in Each Country

All domestic contests (in each country and/or region to select the representative team to participate in ABU Robocon 2022) should conform to the rules in this Rulebook. It is known that several materials and other facilities may not be available in some regions/places. The domestic organizers are advised to use the best possible facilities (i.e., game field and others) and objects as good and as close as possible to those set out in this Rulebook.

# Appendix

Materials and colors of the game field, facilities, and objects.

Item		Color	R	G	B	Material
Blue Area			143	231	255	
R1/R2 Start Zone	Red Zone R1		255	20	3	
	Red Zone R2		255	255	0	
	Blue Zone R1		11	38	245	
	Blue team R2		255	255	0	
Ball Area			107	255	112	
Ball Rack			178	178	178	
Lagori Base			237	237	237	
Fence			245	121	43	
Lagori Area			255	255	0	
Lagori Disc	Red		255	20	3	Polyurethane Foam
	Blue		25	52	250	



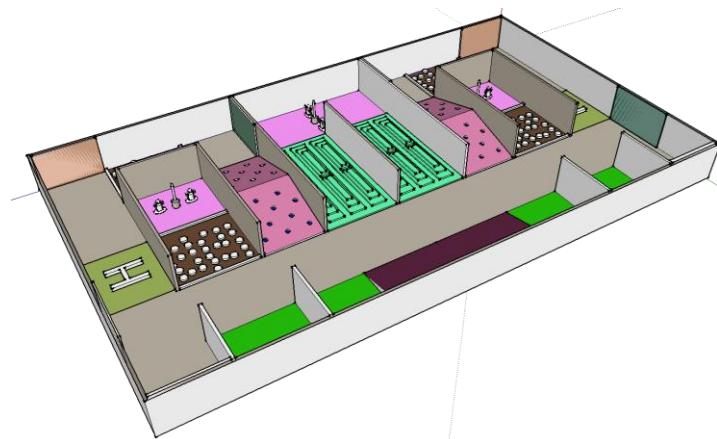
**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 3  
KONTES ROBOT SAR INDONESIA  
(KRSRI)**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

# **BUKU 3. KONTES ROBOT SAR INDONESIA (KRSRI)**

## **ROBOT OTONOM BERKAKI PENYELAMAT KORBAN KEBAKARAN**



### **1. Pendahuluan**

KRSRI (Kontes Robot SAR Indonesia) ini merupakan pengganti Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) yang lebih menekankan pada misi pencarian dan penyelamatan bencana yang umum terjadi khususnya di Indonesia. Untuk tahun ini, jenis robot masih mengadopsi robot berkaki yang sebelumnya digunakan di KRPAI. Seiring dengan meredanya Pandemi Covid-19, penyelenggaraan KRSRI tahun ini tingkat Nasional akan diselenggarakan secara luring di ITS dengan tetap menjaga protokol kesehatan yang ditetapkan Pemerintah. Adapun pertandingan tingkat wilayah dilakukan secara daring (online) dengan menyertakan video dan verifikasi melalui Zoom.

Berbeda dengan tugas robot pada KRPAI yang sejauh ini hanya meniup lilin, robot pada KRSRI tahun 2022 ini ditugaskan tidak hanya meniup lilin saja, namun harus menyelamatkan calon korban dari potensi kebakaran ke tempat yang aman. Seiring dengan nama kontes robot untuk mengedepankan fungsi SAR dengan robot berkaki, setiap jalur lintasan diberikan rintangan yang lebih menantang sebagai wujud lingkungan tak teratur sebagaimana tantangan yang biasa dihadapi robot SAR pada wilayah bencana. Tahun 2022 memberikan tantangan yang lebih menantang dibanding tahun sebelumnya dengan rintangan berupa rintangan puing yang tidak beraturan, jalan dengan kemiringan 16 derajat dan berlubang, serta jalan undakan dengan pola piramid.

Sama seperti halnya ketentuan KRPAI sebelumnya, robot-robot yang mengikuti KRSRI ini harus dapat memenuhi kriteria robot KRSRI serta menyelamatkan calon korban sebagai berikut;

1. Dapat bergerak sendiri tanpa operator dan tanpa garis penuntun
2. Dapat membuat keputusan sendiri berdasarkan variasi tantangan yang diberikan
3. Dapat melewati rintangan-rintangan dalam perjalanan
4. Tidak terpengaruh oleh parameter-parameter penganggu ruangan seperti warna arena, sorotan cahaya, permukaan dinding yang tidak rata dan yang menyerap suara serta dinding yang memantulkan cahaya
5. Dapat bergerak pada permukaan lantai yang tidak rata berupa puing, lubang maupun undakan-undakan
6. Dapat menemukan keberadaan panas yang direpresentasikan dengan lilin dan memadamkannya
7. Dapat mencegah jatuhnya lilin ataupun penyangganya ke arah calon korban yang direpresentasikan dengan boneka
8. Dapat mendeteksi dan mengangkat calon korban tanpa menjatuhkannya
9. Dapat menyelamatkan calon korban ke daerah aman / safety zone di dekatnya walau dengan permukaan lantai yang tidak rata tanpa menjatuhkannya

Panduan Aturan Kontes ini dibuat dengan tetap mempertimbangkan karya robot yang telah dikembangkan sebelumnya untuk KRPAI berupa robot berkaki otonom dengan rintangan yang lebih menantang dan kemampuan menyelamatkan calon korban ke daerah aman (*safety zone*) terdekat. Infrastruktur arena juga tetap mempertimbangkan karya arena yang telah dikembangkan sebelumnya untuk KRPAI dengan tetap menggunakan luas arena yang tidak melebihi arena KRPAI 2021 untuk kontes wilayah.

Gambaran pelaksanaan KRSRI 2022 ini adalah sebagai berikut; Peserta menjatuhkan artifisial puing-puing dengan jumlah tertentu di lokasi tertentu. Serta menyalakan lilin dan menempatkan calon korban sesuai lokasi hasil undian. Kemudian peserta menjalankan robotnya secara otonom memadamkan api dan menyelamatkan korban di dua ruangan selanjutnya kembali ke home.

## 2. Tema dan Misi

### Tema

Tema Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) 2022 adalah:

**“Robot Otonom Berkaki Penyelamat Korban Kebakaran”**

### Misi

Robot berusaha memadamkan api dan menyelamatkan calon korban di dua ruangan dalam sebuah gedung yang direpresentasikan dengan arena. Dalam menuju kedua ruangan tersebut, robot harus dapat mengatasi rintangan di dinding dan di lantai. Dimana robot harus dapat bergerak sendiri dan membuat keputusannya sendiri tanpa dikendalikan oleh operator manusia. Penyelamatan calon korban dilakukan dengan mengangkatnya ke zona aman (*safety*

zone) tanpa menggesernya dilantai. Robot boleh kembali ke Home setelah berhasil melakukan pemadaman dan penyelamatan di kedua ruangan. Pertandingan dilakukan dalam dua tahap ; kontes wilayah KRSRI dan kontes nasional KRSRI. Untuk kontes wilayah KRSRI dilakukan penilaian berdasarkan video terbaik yang diunggah dan live demo melalui Zoom. Adapun untuk kontes nasional dilakukan secara luring di kampus ITS Surabaya dengan konsep bertanding dua tim yang salah satu ruangannya menjadi misi pemadaman api dan penyelamatan calon korban yang diperebutkan oleh kedua tim.

### **3. Istilah dan Definisi**

#### **Calon Korban**

Obyek yang merepresentasikan calon korban kebakaran berbentuk anak kecil yang sedang menangis, dibuat dengan 3D printer dengan ukuran dan berat dan warna sesuai kriteria. Obyek model 3D (stl) disediakan oleh panitia.

#### **Aktifasi Robot**

Aktifasi robot terdiri dari dua tahap : menghidupkan power dan menjalankan robot. Menghidupkan power dilakukan saat diminta Juri sebelum diletakkan di Home. Sedangkan menjalankan robot hanya menggunakan satu tombol / switch yang ditekan hanya 1x. Adapun jika robot masih belum ada tanda bergerak, peserta masih diperkenankan menekan tombol yang sama 1x saja. Adanya upaya lebih dari itu dianggap robot tidak berhasil dijalankan.

#### **Keluar Home**

Seluruh badan robot telah keluar batas HOME terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Robot tidak berhasil keluar HOME jika masih ada bagian robot yang terlihat diatas wilayah HOME.

#### **Masuk Ruangan**

Seluruh badan robot telah melewati batas garis pintu ruangan terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional).

#### **Melewati Rintangan**

Seluruh badan robot telah melewati kedua batas luar rintangan arena rintangan terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Khusus untuk didalam ruang api/korban, robot berhasil melewati rintangan jika berhasil melewati kedua batas luar rintangan atau berhasil memadamkan api atau berhasil mengangkat calon korban.

## **Pemadaman**

Pemadaman adalah pemadaman api hingga padam yang dilakukan robot tanpa sebelumnya menyentuh atau menjatuhkan penyangga lilin, lilin, ataupun calon korban di ruangan terkait. Hal ini harus terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Adapun jika lilin dan penyangga tersentuh robot (bukan korban) setelah padam tidak membatalkan pemadaman.

Pemadaman dianggap tidak berhasil dilakukan jika setelah pemadaman, lilin atau penjingga lilin tergeser/jatuh menyentuh calon korban. Namun diperbolehkan memadamkan sambil mengangkat calon korban asalkan calon korban tidak tersentuh lilin atau penyangganya. Akan tetapi jika sebelum pemadaman melakukan penyelamatan dan gagal (korban jatuh), pemadaman dianggap tidak berhasil jika sebelum pemadaman, korban yang jatuh terdorong menyentuh lilin ataupun penyangganya.

## **Penyelamatan**

Penyelamatan adalah mengangkat calon korban tanpa terkena lilin ataupun penyangganya. Hal ini harus terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Penyelamatan boleh dilakukan tanpa sebelumnya melakukan pemadaman.

Robot harus menyelamatkan calon korban dengan mekanisme cengkeram secara mekanik dan mengangkatnya ke wilayah zona aman (safety zone) tanpa menggeser ataupun menjatuhkannya diluar zona aman dengan seluruh bagian calon korban berada di kotak zona aman. Adapun jika saat manuver, calon korban tersentuh/menggeser di dinding masih diperkenankan. Dan jika saat melewati rintangan puing atau piramid bagian bawah korban tersentuh rintangan masih diperkenankan selama korban tidak jatuh dan tidak tersentuh lantai diluar rintangan.

Cengkeram ataupun pengangkatan calon korban hanya boleh di bagian bawah lengan calon korban. Saat calon korban di jatuhkan di safety zone, Sebagian badan calon korban harus ada di safety zone. Penyelamatan dianggap berhasil jika sudah masuk semua bagian calon korban di safety zone tanpa melanggar kriteria diatas.

## **Kembali ke Home**

Posisi dimana robot telah kembali ke Home ditandai dengan seluruh badan robot berada di dalam kotak wilayah Home terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Kembali ke HOME hanya dibolehkan jika robot telah berhasil menyelesaikan pemadaman dan penyelamatan di kedua ruangan. Waktu distop saat robot diam di home. Selanjutnya validasi tetap diam ditunggu 10detik.

## **4. Gambaran Umum Kontes**

Untuk kontes wilayah, peserta mempersiapkan arena yang diwujudkan dengan miniatur gedung terbuat dari kayu / multiplex berdimensi 240 cm x 208 cm x 30 cm yang memiliki 2 buah ruangan dengan rintangan sesuai deskripsi. Adapun untuk kontes nasional, arena

disediakan penyelenggara dengan dimensi 240 cm x 418 cm x 30cm yang memiliki 3 buah ruangan yang salah satunya menjadi rebutan kedua tim. Untuk kontes wilayah, penilaian berdasarkan video rekaman terbaik peserta dan live demo melalui Zoom. Sedangkan kontes nasional, penilaian berdasarkan pengamatan langsung tim Juri pada arena yang disediakan penyelenggara.

Peserta harus memasuki ruang daring yang disediakan tim Juri pada saat dimulainya jadwal pertandingan tim peserta untuk kontes Wilayah. Adapun untuk kontes Nasional, peserta bersiap didekat arena lomba. Peserta memperlihatkan kesesuaian kriteria robot (berkaki, pemadam air/gas, mekanisme cengkram mekanik, hanya ada 1 tombol start/run) sesuai ketentuan yang dipandu tim pemeriksa disisi Juri. Tim pemeriksa juga memastikan saluran komunikasi tidak mengalami gangguan.

Untuk kontes wilayah, peserta mempersiapkan 2 kamera mobile serta 1 PC peserta dengan webcam yang gambarnya jelas dan lancar saat dilihat melalui Zoom di sisi Juri.

Saat pertandingan, peserta diminta menebar 40puing di setiap wilayah puing dari ketinggian diatas 50cm. Selanjutnya Juri meminta peserta menyalakan power dan meletakkan robotnya di HOME **mengarah ke salah satu tembok sesuai permintaan tim Juri**. Lalu tim juri meminta peserta menyalakan lilin. Bersamaan hal ini, tim Juri **mengundi posisi calon korban dan meminta peserta menempatkannya** sesuai hasil undian. Ketika diberikan aba-aba start, peserta menjalankan robot hanya boleh dengan satu kali tekan pada tombol start/run. Jika selama beberapa detik robot masih belum bergerak, peserta boleh menekannya pada tombol yang sama sekali lagi. Selanjutnya robot berjalan otomatis menuju salah satu ruangan untuk memadamkan api tanpa sebelumnya menyentuh penyangga lilin, lilin dan calon korban. Selain memadamkan api, robot juga ditugaskan menyelamatkan calon korban dengan menghampiri dan mengangkatnya tanpa menyentuh/tersentuh lilin ataupun penyangganya. Robot tidak boleh menyentuh lilin ataupun penyangganya jika api belum padam. Robot harus menyelamatkan calon korban dengan mekanisme cengkeram secara mekanik dan mengangkatnya ke wilayah zona aman (safety zone) tanpa menggeser ataupun menjatuhkannya diluar zona aman sampai seluruh bagian calon korban berada di dalam kotak zona aman. Serta robot tidak boleh kembali ke home sebelum berhasil melakukan pemadaman dan penyelamatan di kedua ruangan.

Misi robot ini hanya disediakan waktu 5 menit (300 detik). Penilaian berdasarkan akumulasi keberhasilan menyelesaikan bagian-bagian dari misi yang ditetapkan. Bonus diberikan jika berhasil kembali ke Home setelah berhasil memadamkan dan menyelamatkan calon korban di kedua ruangan.

## Aturan Pertandingan

1. Penyelenggaraan bersifat daring (video + live demo melalui Zoom) untuk kontes Wilayah dan bersifat luring untuk kontes Nasional.
2. Tema disesuaikan dengan penanggulangan kebakaran meliputi pemadaman api dan penyelamatan calon korban
3. Peserta sudah memenuhi kelengkapan infrastruktur baik robot, arena dan perangkat daring sesuai kriteria dalam buku panduan ini
4. Misi yang ditargetkan tahun ini diutamakan pada kehandalan dan kecepatan navigasi robot otonom terhadap rute perjalanan dengan rintangan yang diberikan. Tingkat kesulitan misi dan kriteria robot akan ditingkatkan seiring dengan keberlanjutan kontes pada tahun-tahun berikutnya.

5. Terdapat 2 rintangan puing, 1 rintangan jalan naik turun berlubang, dan 1 rintangan undakan piramid dilokasi yang telah ditentukan.
6. Terdapat 2 rintangan cermin dan 2 rintangan sound damper untuk setiap tim pada kontes Nasional.
7. Penyemprotan hanya boleh dilakukan dengan gas atau air dengan keberhasilan diukur dari padam tidaknya api
8. Terdapat pengacakan posisi calon korban terhadap posisi lilin dikedua ruangan
9. Posisi awal robot menghadap salah satu dinding sesuai permintaan juri
10. Pengaktifan robot harus sesuai kriteria yang ditentukan
11. Robot harus berjalan secara otonom tidak boleh ada interaksi peserta selama menyelesaikan misi
12. Penilaian berdasarkan akumulasi keberhasilan menyelesaikan bagian-bagian dari misi yang ditetapkan
13. Bonus penilaian diberikan jika berhasil menyelesaikan misi hingga kembali ke Home dengan waktu kurang dari 300 detik.

## 5. Robot

### Definisi Kaki

1. Yang dimaksud dengan kaki adalah suatu bagian robot yang bila bergerak dengan pola dan urutan tertentu bersama-sama dengan kaki-kaki lainnya, dapat menggerakkan dan memindahkan badan robot.
2. Hanya bagian dari kaki yang diperkenankan menempel dilantai ketika robot telah aktif dan ketika robot bergerak atau berjalan. Tidak ada bagian dari badan yang tidak masuk kedalam definisi kaki diperkenankan menempel di lantai misalnya penopang badan, *caster* dan sejenisnya.
3. Jumlah kaki minimal dua.
4. Satu kaki adalah independen satu sama lainnya, artinya, tidak ada 2 kaki atau lebih yang digerakkan oleh satu motor/aktuuator.

### Sound Activation dan Aktifiasi Robot

Sound Activation tidak boleh digunakan baik kontes Wilayah maupun Nasional. Aktifasi robot terdiri dari dua tahap : menghidupkan power dan menjalankan robot. Menjalankan robot hanya boleh dilakukan dengan 1 tombol/switch start/run yang ditekan 1x saja. Jika selama 3 detik robot belum bergerak, peserta boleh menekannya sekali lagi di tombol/switch yang sama. Lebih dari itu dianggap robot gagal bergerak.

## 6. Arena

## **Infrastruktur Arena dan Perlengkapan Pertandingan**

Dimensi arena untuk kontes wilayah menggunakan alas arena lama / tahun sebelumnya yang berukuran 2.4 x 2.4m.

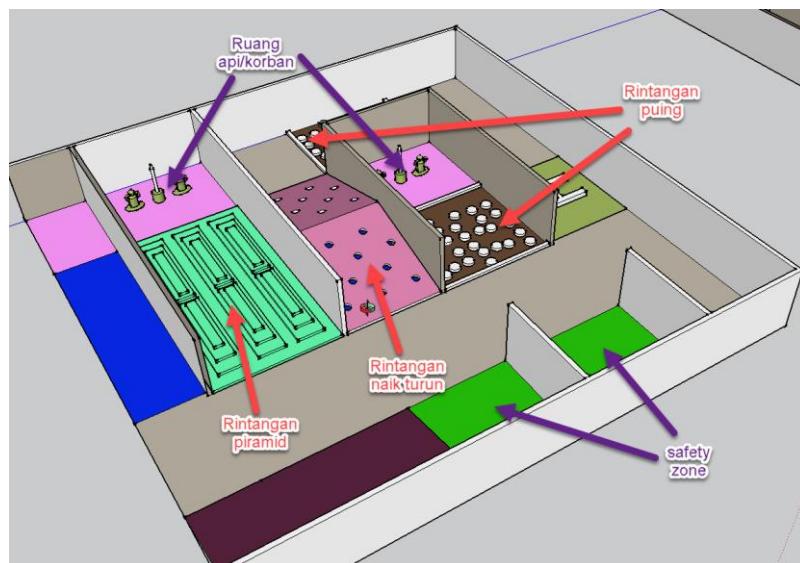
- Lebar Lorong 45cm.
  - Lebar Ruang api / korban 56cm
  - Tebal dinding 2cm
  - Jarak tengah-tengah lilin/boneka dari dinding 15cm
  - Tebal pembatas rintangan puing 2cm
  - Rintangan Cermin / Damper tidak ada untuk kontes wilayah



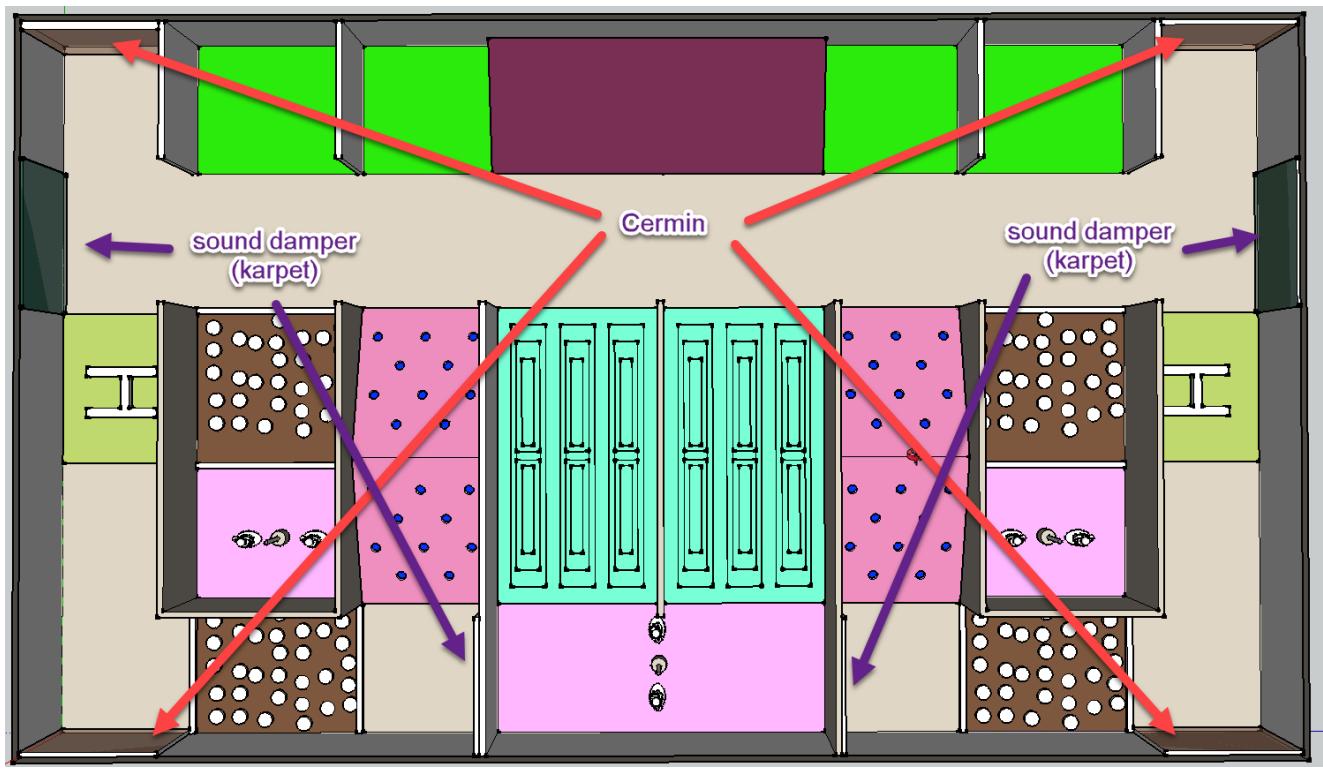
## Rintangan

Terdapat 3 model rintangan pada lantai ;

- Rintangan puing
  - Potongan multiplex 15mm diameter 5cm (holesaw 51mm) 40pcs/kotak
- Rintangan naik turun berlubang
  - Ketebalan anak tangga 15mm
  - Lubang holesaw 32mm)
- Rintangan piramid
  - Ketebalan 15mm

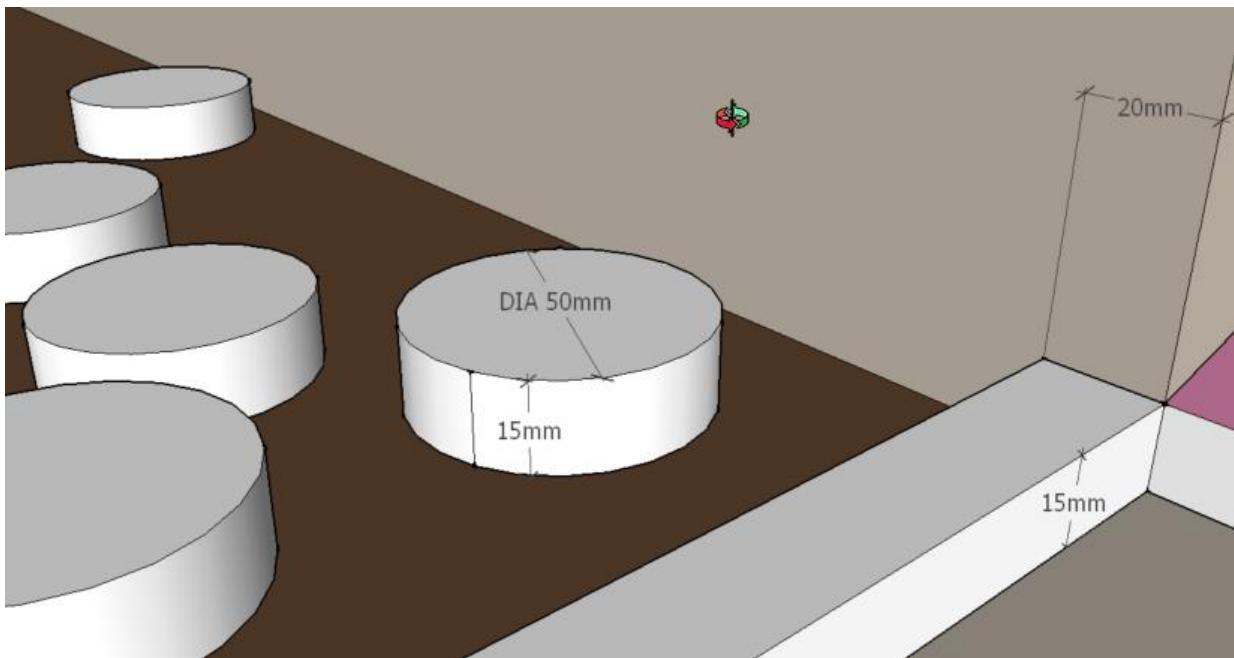


Untuk kontes Nasional terdapat tambahan 2 jenis rintangan berupa 4 cermin dan 4 sound damper



### Rintangan Puing

Dibatasi oleh dua pembatas ketebalan 20mm dan ketinggian 15mm. Puing dibuat dengan holesaw diameter 51mm pada multiplex 15mm sehingga menghasilkan diameter 50mm

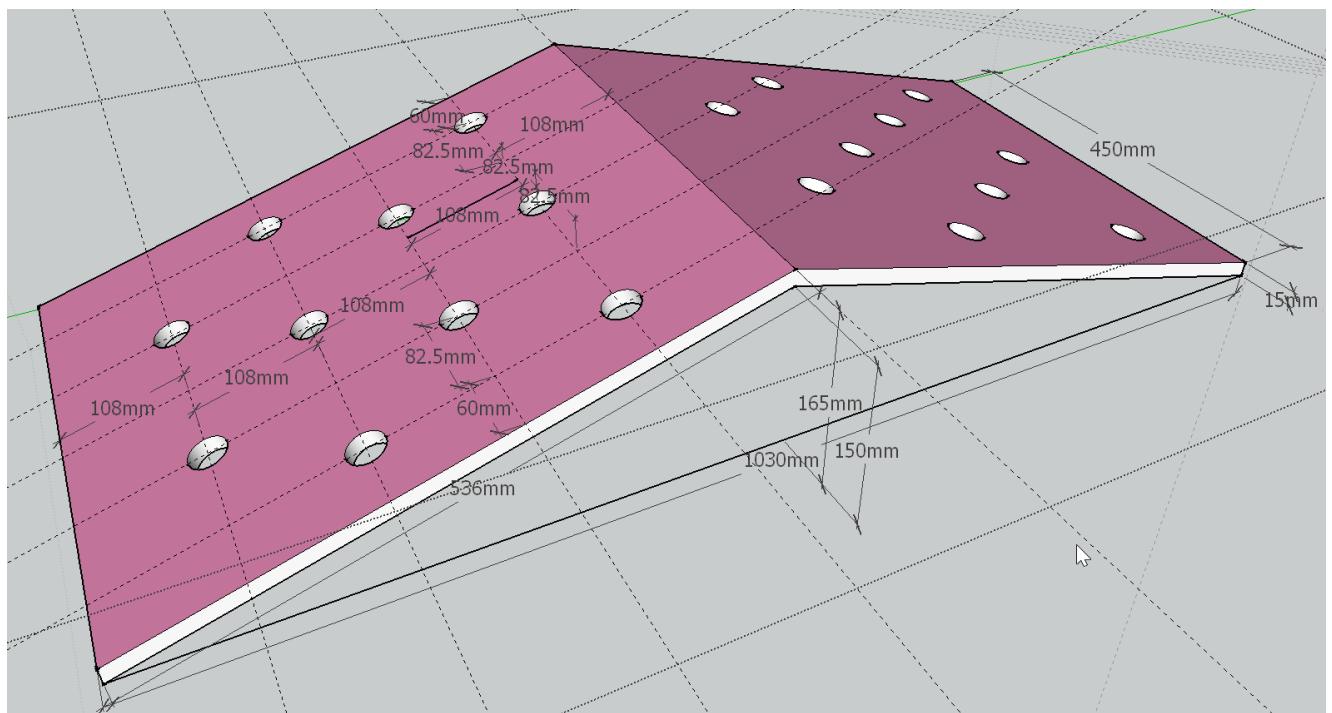


### Rintangan Naik Turun

Dimensi pada lantai sebesar 103 x 45 cm dibuat dari multiplex 15mm. Ketinggian bagian bawah 15 cm dan bagian atas 16.5 cm sehingga panjang satu slope 53.6 cm.

Adapun lubang pada slope berdasarkan grid dengan kriteria ;

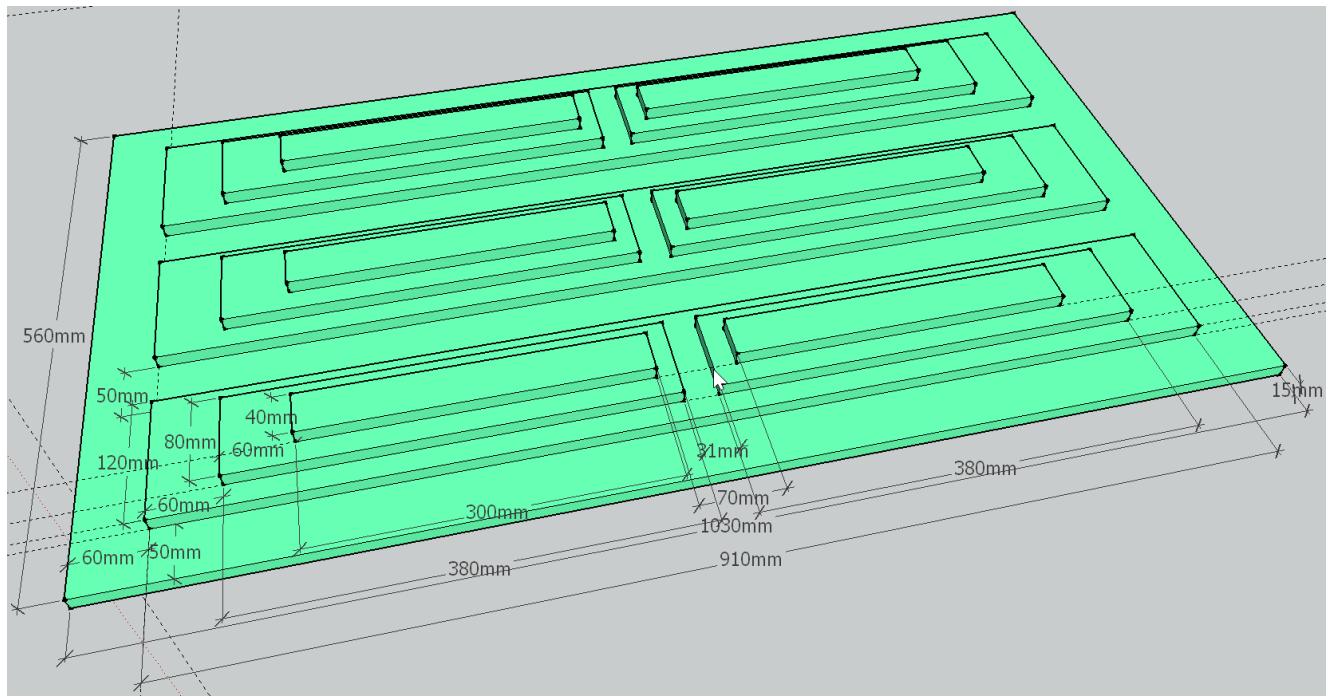
- Ofset kiri kanan : 6cm
- Vertikal : 10.8cm
- Horizontal : 8.25cm
- Lubang dengan holesaw 32mm



### Rintangan Undakan Piramid

Dimensi pada lantai sebesar 103 x 56 cm dibuat dari multiplex 15mm. Untuk membuat rintangan ini dibutuhkan potongan multiplex 15mm dengan dimensi berikut;

- 1pc 103 x 56cm
- 3pcs 91 x 12cm
- 6pcs 38 x 8cm
- 6pcs 30 x 4cm



## 7. Kelengkapan Arena

### Karpet (sound damper, safety zone, HOME)

- Warna : Abu-abu
- Merek : Buana
- Nomor Kode : Ref 605

### Garis Pintu

- Lembar stiker putih, terlihat jelas
- Batas rintangan papan piramid

### Cermin

- Dimensi 45 x 30 cm

### Lilin dan dudukannya

- Dudukan lilin berbentuk silinder dicat putih / kuning
- Ukuran diameter luar 5cm, tinggi 5cm. Diameter luar 2–3cm dengan kedalaman 2-4cm
- Lilin dipilih yang tidak terlalu kurus dengan diameter 1.8cm tinggi 17cm
- Tinggi total lilin + dudukan = 20cm
- Api lilin tampak jelas menyala

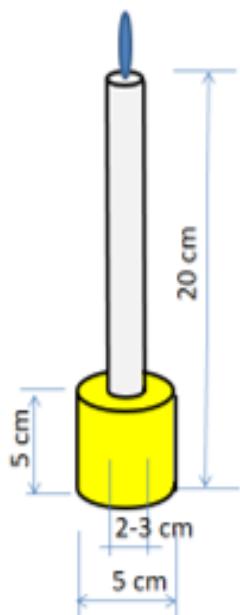


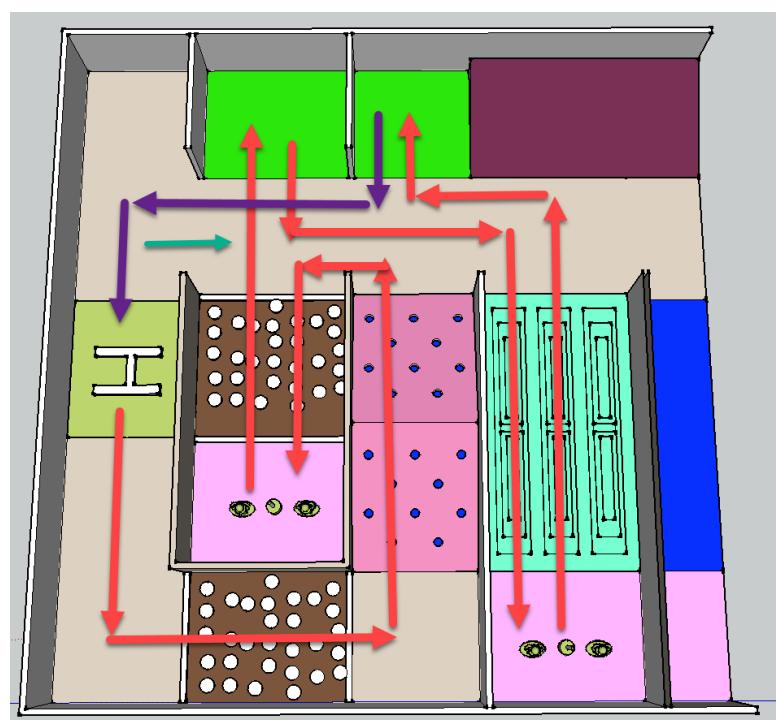
Foto Lilin dan Dudukannya di Arena



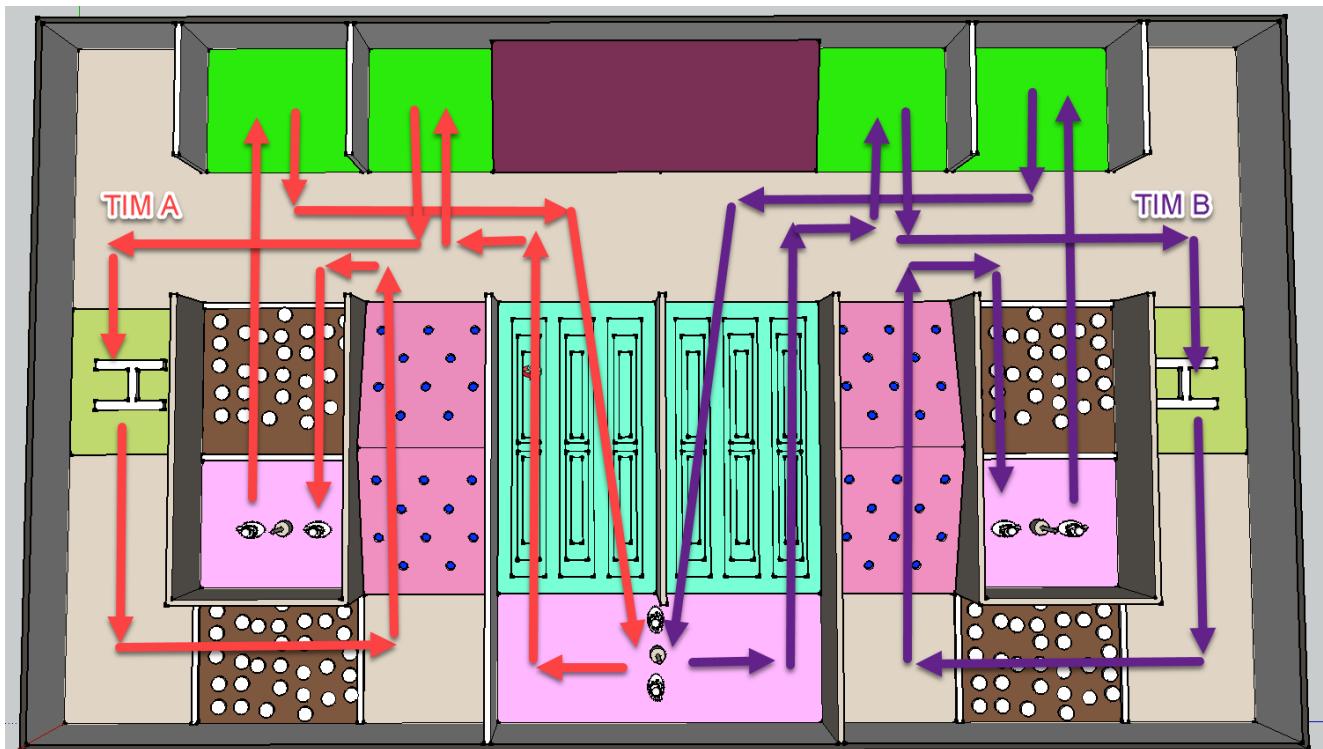
## Jalur Misi Robot

- Arah robot di Home sesuai permintaan juri
- Posisi korban terhadap lilin sesuai undian
- Robot berangkat dari HOME sesuai jalur dalam memadamkan api / menyelamatkan korban
- Robot BOLEH kembali ke HOME setelah berhasil menyelesaikan pemadaman api dan penyelamatan korban di kedua ruangan
- Untuk kontes Nasional
  - Model kontes berupa pertandingan antara 2 tim
  - Pemadaman dan penyelamatan di ruang tengah menjadi ajang perebutan kedua tim

**Jalur misi robot untuk kontes Wilayah :**



**Jalur misi robot untuk kontes Nasional :**



## 8. Penilaian Dan Bonus

Penilaian didasarkan pada seberapa banyak kemampuan robot dan seberapa cepat robot menyelesaikan misinya dengan kriteria berikut :

- A. Keluar Home : 50
- B. Rintangan puing : 100 per lokasi, 150pp
- C. Rintangan naik turun : 200 per lokasi
- D. Rintangan piramid : 200 per lokasi, 300 pp
- E. Memadamkan api : 100
- F. Mengangkat korban keluar ruang api tanpa terkena lilin/penyangga: 100
- G. Menyelamatkan korban ke safety zone jika point F terpenuhi : 100

Bonus diberikan jika berhasil kembali ke HOME setelah berhasil memadamkan api dan menyelamatkan korban di kedua ruangan. Besarnya bonus berupa penyesuaian penilaian sebagai berikut ;

Total score dengan bonus (pembulatan) = total score x 300 / total waktu (detik)

### Retry dan Pass

Retry hanya dibolehkan 1x dengan syarat robot sudah keluar Home dan diam/bergerak di satu tempat lebih dari 10 detik. Total waktu maksimum tetap 5 menit (300 detik). Adapun perolehan waktu untuk bonus dihitung sejak retry berjalan ulang dari Home.

Peserta wajib mengangkat tangan untuk meminta Retry / Pass dan mendapat persetujuan Juri sebelum menyentuh robot. Retry tidak diperkenankan jika belum mendapat persetujuan Juri.

#### **Waktu Per Sesi dan Jumlah Sesi**

Satu sesi kontes bagi robot lamanya 5 menit (maksimum), persiapan bagi peserta kurang lebih 2 menit.

## **9. Adendum Aturan**

Bila dirasa perlu, dimungkinkan terjadi perubahan dan penambahan aturan. Bila hal ini terjadi maka akan ditambahkan melalui Adendum aturan. Segala perubahan aturan yang diputuskan dalam pertemuan technical meeting terakhir menjadi acuan terakhir aturan yang berlaku.

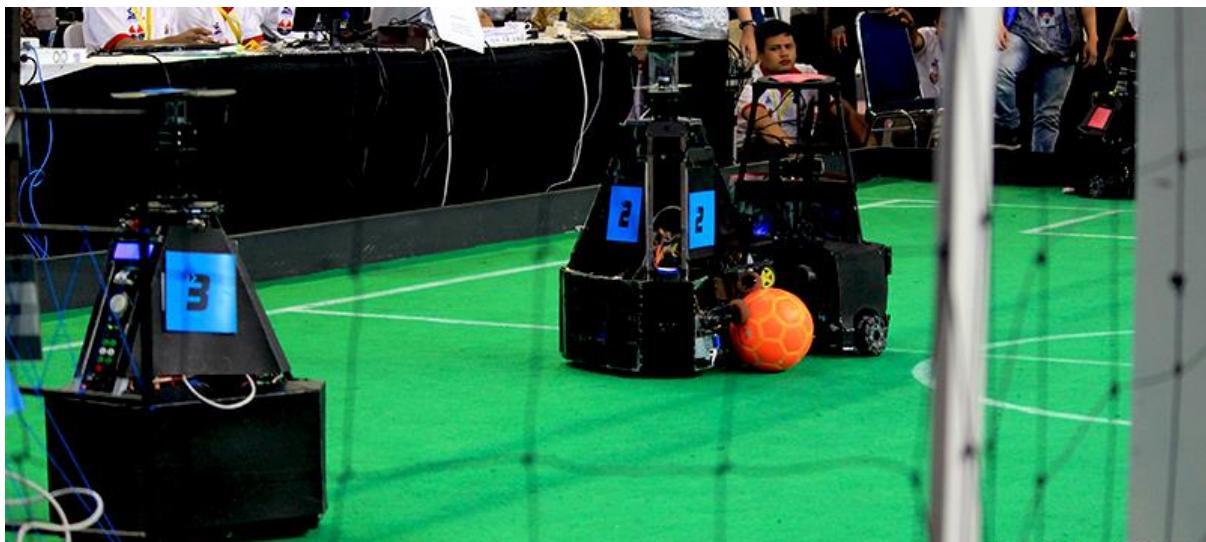


PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022

**BUKU 4**  
**KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA**  
**(KRSBI) BERODA**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

## **BUKU 4. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) BERODA**



### **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.

Alhamdulillah, dengan segala keterbatasan, akhirnya disepakati KRSBI Beroda tahun 2022 akan dilaksanakan. Seperti tahun-tahun sebelumnya, akan ada dua tahap pertandingan, yaitu Pertandingan Wilayah dan Pertandingan Nasional.

Karena keterbatasan yang ada, maka pertandingan wilayah akan dilaksanakan dengan sistem daring, seperti pelaksanaan tahun 2021, sedangkan Pertandingan Nasional akan dilaksanakan secara luring seperti pada tahun 2019.

# **BAGIAN 1. PERTANDINGAN WILAYAH**

Pertandingan wilayah akan diselenggarakan dengan sistem Daring. Aturan main untuk sistem daring mengikuti aturan yang sudah dilaksanakan tahun 2021, dengan sedikit perubahan. Berikut ini aturan main pertandingan daring Tingkat Wilayah 2022.

## **1. Umum**

Pada dasarnya pada tahap ini tetap menerapkan aturan main yang ada di Robocup. Karena itu, peraturan-peraturan dasar dari Robocup, seperti ukuran robot, ukuran bola, cara menggiring, membuat goal dan sebagainya sejauh memungkinkan tetap dilaksanakan sesuai peraturan Robocup.

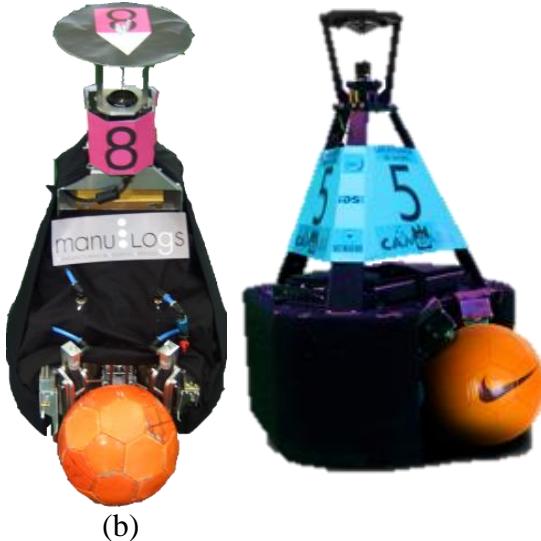
Detil Pertandingan dijelaskan pada uraian berikut.

## **2. Robot**

Pada KRSBI Beroda tahap ini robot yang digunakan adalah robot yang sama dengan robot yang dipakai untuk pertandingan Nasional, dengan perbedaan, yaitu :

- 2.1 Jumlah robot : dua dan hanya boleh dua, yaitu Robot 1 (R1) dan Robot 2 (R2)
- 2.2 Tipe robot : robot penyerang
- 2.3 Ukuran, berat dan bentuk robot :  
Proyeksi robot ke lantai minimum 30 cm x 30 cm, dan maksimum : 52 cm x 52 cm.  
Tinggi robot minimum 40 cm, dan maksimum 80 cm.  
Jika tinggi robot lebih dari 60 cm, maka bagian robot di atas 60 cm dari tanah harus masuk ke dalam silinder berdiameter 25 cm.  
Berat Robot : maksimum 40 kg.  
Bentuk robot : bebas.  
Warna Robot : hitam.
- 2.4 Identitas robot  
Nomor robot 1 (robot R1) atau robot 2 (robot R2) dipasang di tubuh robot. Warna background angka 1 adalah magenta, dan background angka 2 adalah cyan. Background ini harus berbentuk selendang yang melingkupi seluruh badan robot sehingga mudah dilihat dari jauh, seperti contoh pada Gambar 1.
- 2.5 Kontrol robot  
Robot HARUS bisa distart secara remote. Metode remote yang digunakan **harus memakai wifi** dalam suatu jaringan. Jadi, dalam satu jaringan, ada komputer kontroller (base station), untuk mengendalikan R1 dan R2.  
Setelah start, robot tidak boleh dikendalikan, tetapi harus bergerak autonomous, baik saat menemukan bola, menggiring ataupun menendang bola.

Robot harus dilengkapi alat penangkap dan penggiring bola sehingga pada saat menggiring bola : **bola tidak terangkat**, **bola harus berputar natural**, dan memenuhi syarat bahwa **hanya sepertiga bagian bola** yang masuk ke robot menangkap bola dari operan : **setengah bagian bola** boleh masuk ke robot.



(b)

Gambar 1. Robot dengan selendang magenta untuk R1 (a) dan cyan untuk R2 (b)

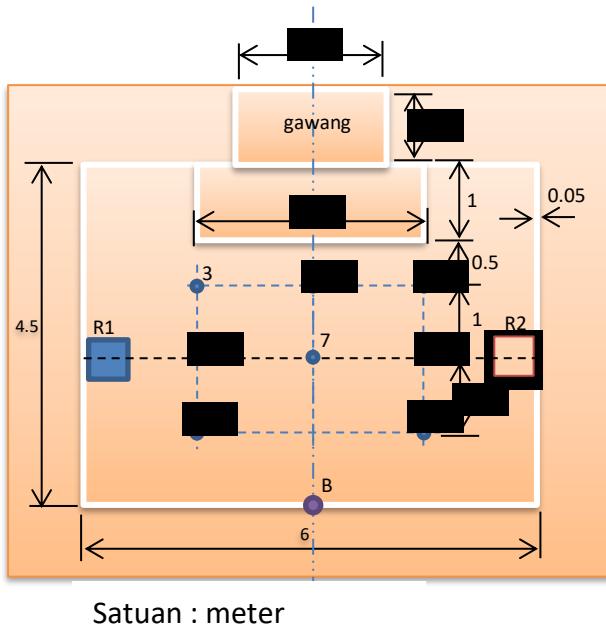
### 3. Lapangan

Lapangan dan perlengkapannya harus dibuat oleh masing-masing tim. Agar tidak memberatkan tim, lapangan dan perlengkapannya dibuat semudah mungkin dengan bahan-bahan yang mudah didapat.

- 3.1 Ukuran lapangan ditunjukkan pada Gambar 2.
- 3.2 Lapangan bisa dibuat dari lantai biasa atau diberi karpet dengan warna bebas, tidak harus hijau, dengan garis berwarna kontras (sebaiknya putih). Ukuran garis selebar 49-50 mm (selebar lakban).
- 3.3 Tidak ada pagar pembatas.

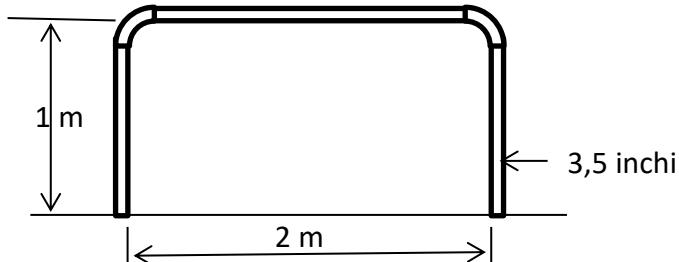
### 4. Gawang

- 4.1 Gawang harus dibuat kuat sehingga tidak roboh jika kena bola. Jika gawang roboh karena bola dan terjadi gol, maka golnya tidak sah.
- 4.2 Pada gawang harus dipasangkan jala (net) sehingga jelas bola masuk atau tidak.
- 4.3 Ukuran gawang seperti ditunjukkan pada Gambar 3.
- 4.4 Warna gawang : putih.



- R1, R2 dan B adalah posisi robot 1, robot 2 dan bola.
- Titik biru bernomor 1 s/d 8 adalah kandidat posisi dummy robot
- Ada 2 dummy robot yang harus diletakkan di titik itu. Posisi ini akan diundi. Satu lagi robot dummy di bawah mistar gawang

Gambar 2. Bentuk dan ukuran lapangan



Gambar 3. Gawang .

## 5. Dummy robot

Dummy robot adalah benda berbentuk balok yang digunakan sebagai simulasi robot lawan. Ukuran minimum 30 x 30, maksimum 52 x 52 cm. Tinggi minimum 40 cm, dan maksimum 80 cm. Beratnya minimum 15 kg, dan diusahakan titik berat serendah mungkin agar tidak mudah roboh. Untuk kiper, tingginya bisa 90 cm.

Jumlah dummy robot 3 buah, dua diletakkan di lapangan, satu diletakkan di bawah mistar gawang sebagai dummy robot kiper. Warna dummy robot bebas.

## 6. Aturan mengoper dan menerima bola

Selama robot membawa bola, robot boleh berpindah tempat secara bebas. Tetapi pada saat mengoper bola dan menerima operan bola, robot harus diam di tempat. Gerak putar kiri-

kanan sedikit diperbolehkan. Kondisi ini berlaku untuk seluruh moda, baik saat kick-off maupun saat corner kick. Tidak ada aturan khusus untuk corner kick.

## 7. Konsep Kontes

- 7.1 Kontes dilaksanakan dalam 3 (tiga) sesi, masing-masing tim diberi waktu penampilan 3 menit dalam tiap sesi. Urutan penampilan ditentukan dengan undian.
- 7.2 Setelah satu tim menyelesaikan satu sesi, akan dilanjutkan dengan tim berikutnya sesuai urutan sampai seluruh tim menyelesaikan sesi tersebut. Setelah semua tim melaksanakan sesi tersebut, maka diteruskan dengan sesi berikutnya dengan urutan tim yang sama, begitu seterusnya.
- 7.3 Tim yang berhak melanjutkan ke sesi ke 3 hanya tim yang berhasil membuat minimum satu goal pada 2 sesi sebelumnya.
- 7.4 Setiap sesi baru diawali dengan pengaturan konfigurasi lapangan sesuai hasil undian.
- 7.5 Setelah robot pemain, dummy robot, dan bola berada di posisinya, maka semua operator harus keluar lapangan minimal 1 meter dari robot.
- 7.6 Juri akan memberi aba-aba start untuk memulai pertandingan. Operator kemudian men-start robot secara remote.
- 7.7 Robot R1 menuju ke bola, kemudian mengoper ke R2. R2 harus bisa menangkap bola, kemudian mengoper balik ke R1, tetapi R1 harus sudah berpindah mendekati gawang paling tidak 1 m dari posisi saat mengoper bola.
- 7.8 Setelah bola diterima kembali oleh R1 lalu bola dioper lagi ke R2, tetapi R2 harus sudah berpindah minimal 1 m dari posisi semula. Setelah itu, goal baru boleh dibuat. Goal boleh dibuat oleh R1 ataupun R2. Jadi operan minimum adalah : R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.9 Pada saat melakukan operan atau menerima operan, kedua robot tidak boleh berpindah tempat. Menggeleng kiri-kanan sedikit diperbolehkan
- 7.10 Moda pembuatan goal seperti dijelaskan pada 6.5 sampai dengan 6.8 disebut moda Kick off kanan.
- 7.11 Dalam satu sesi, tim diwajibkan melakukan 3 moda secara berurutan, yaitu :
- 7.12 Kick off kanan : R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.13 Kick off kiri : R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.14 Corner Kick kanan : R2→R1→R2→Goal.
- 7.15 Moda Kick off kiri adalah kebalikan dari kick off kanan, dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 dan R2 berada di kotak start. Kedua robot di start secara remote. Robot R2 menuju ke bola, kemudian mengoper ke R1. R1 harus bisa menangkap bola, kemudian mengoper balik ke R2, tetapi R2 harus sudah berpindah mendekati gawang paling tidak 1 m dari posisi saat mengoper bola.
- 7.16 Setelah bola diterima kembali oleh R2 lalu bola dioper lagi ke R1, tetapi R1 harus sudah berpindah minimal 1 m dari posisi semula. Setelah itu, goal baru boleh dibuat. Goal boleh dibuat oleh R1 ataupun R2. Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.17 Moda Corner kick kanan dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 berada di posisi start, R2 di belakang bola yang berada di titik corner kick kanan. Start kedua

- robot secara remote. R1 mendekati bola sampai jaraknya tidak kurang dari 1 m. R2 mengoper bola ke R1. R1 mengoper kembali ke R2, R2 membuat goal. Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→Goal
- 7.18 Setelah selesai moda Corner kick, bisa diulang dari moda Kick off kanan jika waktu masih ada.
- 7.19 Perpindahan dari setiap moda hanya boleh dilakukan setelah membuat goal pada moda sebelumnya. Perpindahan moda bisa dilakukan secara langsung, tanpa menunggu aba-aba wasit.
- 7.20 Yang dimaksud kanan dan kiri adalah kanan dan kirinya kiper.
- 7.21 Jika bola keluar lapangan, maka disebut bola mati. Jika kondisi bola mati, maka tim harus melakukan retry.
- 7.22 Pada waktu retry, robot boleh diangkat secara manual. Anggota tim yang boleh masuk ke lapangan pada waktu retry maksimal 5 orang.
- 7.23 Proses retry : Setelah robot berada pada kotak start, operator menjauh dari robot dan robot di-start secara remote tanpa aba-aba juri.
- 7.24 Kondisi bola mati yang lain :
- 7.25 Terjadi goal sah atau tidak sah, atau
- 7.26 Terjadi pelanggaran, atau
- 7.27 Robot tidak bergerak lebih dari 5 detik dan tim meminta retry.
- 7.28 Goal yang sah adalah :
- 7.29 Goal yang dilakukan sesuai jatah urutan moda
- 7.30 Goal yang terjadi setelah dilakukan operan minimum sesuai moda yang dilakukan dan
- 7.31 Goal yang dilakukan dengan tendangan dari luar daerah penalty, dan
- 7.32 Goal yang bukan pantulan dari robot (emain maupun dummy), tetapi karena tendangan masuk ke gawang, kecuali pantulan dari kipper dummy.
- 7.33 Setelah terjadi goal, tim boleh langsung memulai moda berikutnya tanpa menunggu aba-aba wasit sampai waktu tim habis dalam sesi tersebut.
- 7.34 Setiap pergantian sesi dilakukan lagi undian konfigurasi lapangan.

## 8. Pelanggaran

- 8.1 Pada saat mengoper atau menerima operan bola, robot berpindah tempat
- 8.2 Robot tidak berhasil menangkap bola dalam satu atau dua kali tangkapan.
- 8.3 Pada saat menangkap bola setelah mengoper, robot tidak berpindah dari posisi pada saat mengoper bola
- 8.4 Pada waktu digiring, bola tidak berputar secara natural atau bola terangkat.
- 8.5 Jarak antara R1 dan R2 kurang dari 1 m
- 8.6 Robot tidak *distart* secara *remote*
- 8.7 Operator memasuki lapangan atau menyentuh robot tanpa meminta *retry*
- 8.8 Tim yang melakukan pelanggaran harus melakukan retry.

## 9. Denda

- 9.1 Denda 0,25 diberikan setiap dummy robot tersentuh oleh robot pemain.
- 9.2 Denda 0,25 diberikan setiap kali robot tidak berhasil menangkap bola dalam sekali tangkapan, tetapi dua kali. Lebih dari dua kali dinyakan gagal menangkap.
- 9.3 Denda ini akan dikurangkan dari jumlah goal yang dihasilkan. Nilai akhir setelah dikurangi denda disebut nilai goal.

## 10. Kamera

Kamera harus disusun sedemikian sehingga memenuhi hal sebagai berikut (lihat Gambar 4):

- a. Semua garis lapangan harus kelihatan agar bila bola keluar terlihat.
- b. Gawang harus kelihatan agar jika terjadi gol terlihat.
- c. Komputer operator yang digunakan untuk megoperasikan robot harus kelihatan, misalnya diletakkan di depan kamera. Jika tidak, harus ada kamera satu lagi untuk memperlihatkan computer operator.
- d. Suara juri harus bisa terdengar di lapangan.



Gambar 4. Contoh pandangan dari kamera yang betul : semua garis, komputer, dan gawang terlihat. Bagian yang tidak terlihat harus kelihatan dari kamera yang lain

## **11. Penentuan Pemenang**

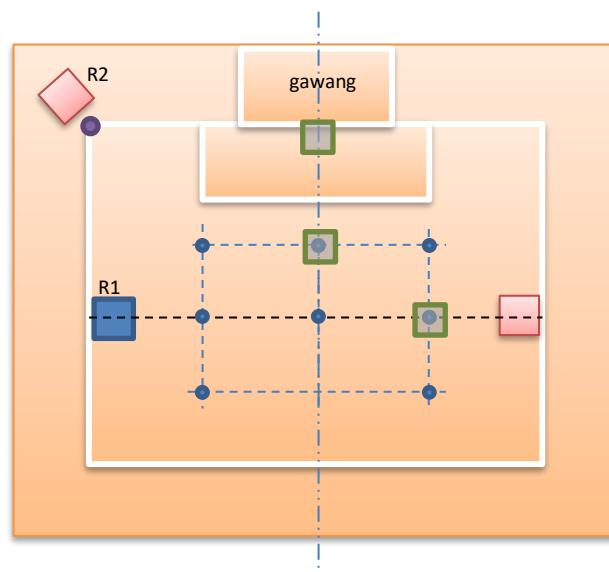
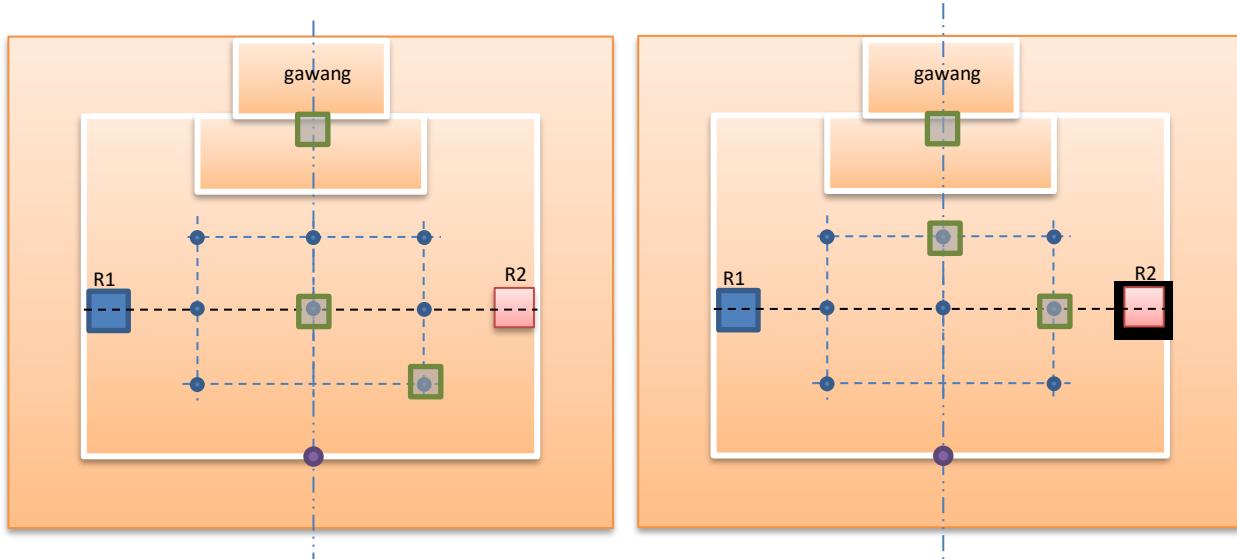
- 11.1 Nilai goal sah pada setiap sesi akan dijumlahkan. Jumlah nilai goal sah dalam 3 sesi dirangking dari nilai tertinggi ke nilai terendah.
- 11.2 Dari rangking tersebut, 8 tim teratas masuk ke babak final.
- 11.3 Jika jumlah nilai goal rangking 8 dan 9 sama, maka yang masuk final adalah 9 tim.
- 11.4 Jika jumlah nilai goal rangking 8,9 dan 10 sama, maka yang masuk final 10 tim. Demikian seterusnya.
- 11.5 Pada babak final, semua nilai goal yang didapat dari sesi sebelumnya tidak diperhitungkan.
- 11.6 Pertandingan final hanya dilakukan satu sesi.
- 11.7 Tim dengan nilai goal tertinggi dari pertandingan final akan menjadi pemenang 1, 2, dan 3.
- 11.8 Jika butir (10.7) ada nilai yang sama, maka pemenang adalah tim yang membuat goal pertama tercepat pada sesi final.
- 11.9 Jika butir (10.8) sama, maka pemenang adalah tim yang mempunyai denda terkecil.
- 11.10 Jika butir (10.9) sama, maka cara penentuan pemenang akan ditentukan oleh dewan juri

## **12. Keputusan juri**

- 12.1 Keputusan Juri hanya berdasarkan pada pengamatan monitor dari kamera yang ada di lapangan. Karena itu gambar di kamera harus jelas dan mencakup seluruh lapangan.
- 12.2 Keputusan juri tidak bisa diganggu gugat.

### 13. Contoh set-up awal pertandingan dan posisi sebelum retry

a. Contoh posisi robot dan dummy robot saat sebelum Kick off kanan dan Kick off kiri



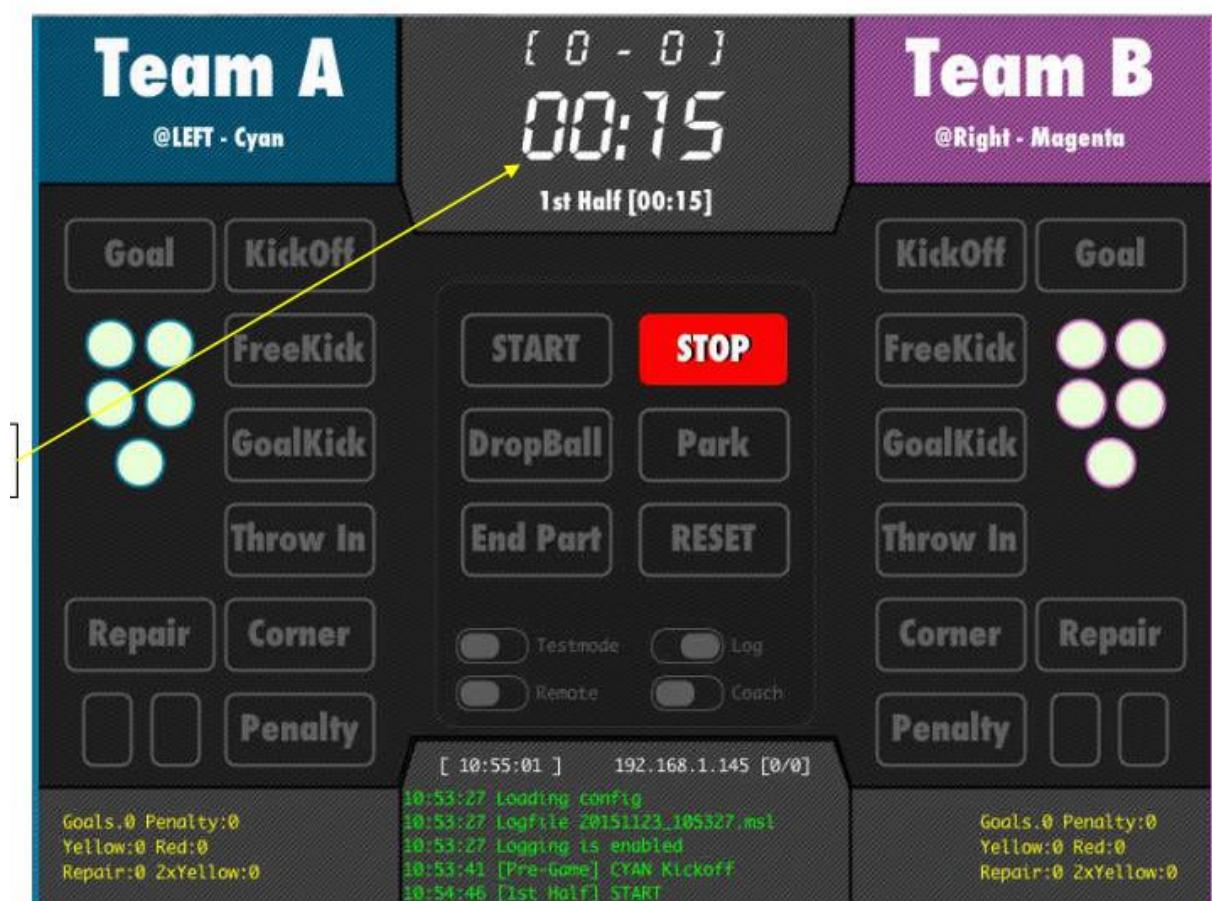
b. Contoh posisi robot dan dummy robot saat sebelum Corner kick kanan

## BAGIAN 2. PERTANDINGAN NASIONAL

Pertandingan Nasional akan dilaksanakan secara LURING. Karena itu, aturan main yang dipakai adalah aturan main luring seperti pada tahun 2019. Berikut ini adalah aturan lengkap pertandingan Luring.

### 1. REFEREE BOX

Pertandingan KRSBI Beroda 2022 akan menggunakan Referee Box yang dipakai oleh MSL RoboCup seperti di bawah ini (<https://github.com/RoboCup-MSL/>)



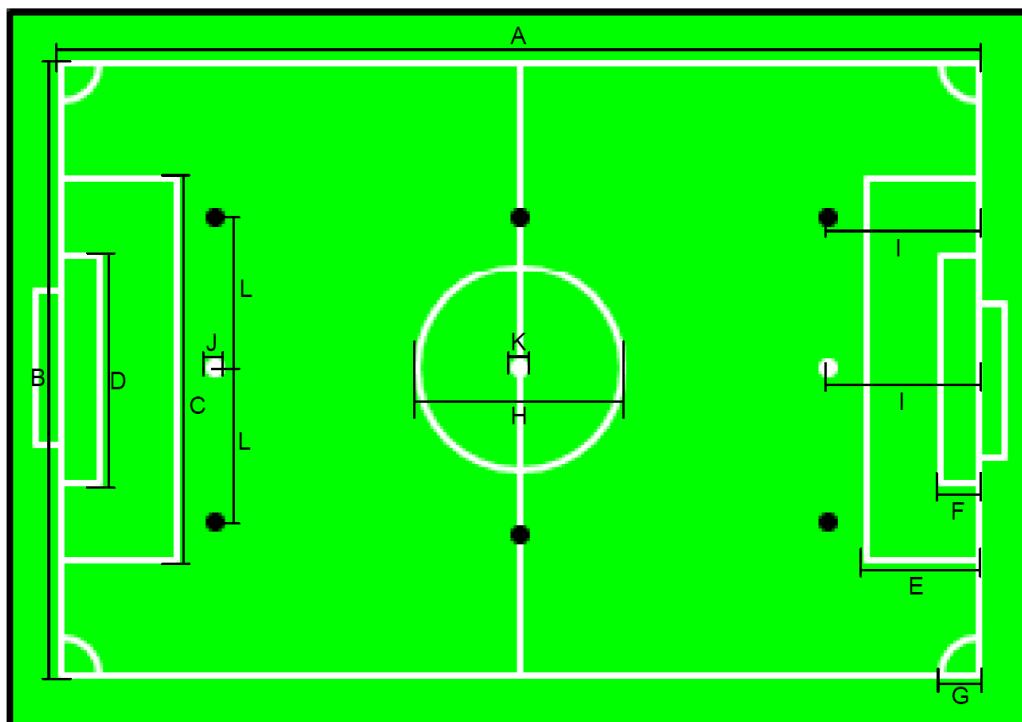
## 2. LAPANGAN

### 2.1 Ukuran Lapangan

Dalam usahanya menuju 2050, yaitu sepenuhnya menerapkan aturan main FIFA, Robocup semakin memperbesar ukuran lapangan. Namun demikian, untuk KRSBI Beroda Nasional 2022, ukuran lapangan akan menerapkan ukuran seperti tahun 2019 Nasional.

Ukuran lengkap lapangan adalah sebagai berikut :

- 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	12	G	0,5
B	8	H	2,6
C	Lebar gawang + 3	I	2
D	Lebar gawang + 1	J	0,06
E	1,8	K	0,1
F	0,5	L	2

### 2.2 Tanda pada lapangan

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

### 2.2.1 Batas aman

- Lapangan dibatasi safety boundary berwarna hitam.
- Tinggi antara 20 – 25 cm, atau sesuai kondisi.
- Jarak ke tepi garis lapangan 0,6 m, atau sesuai kondisi

### 2.2.2 Panitia bisa menambahkan papan iklan

### 2.2.3 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.

### 2.3 Goal area

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

### 2.4 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

### 2.5 Flag post

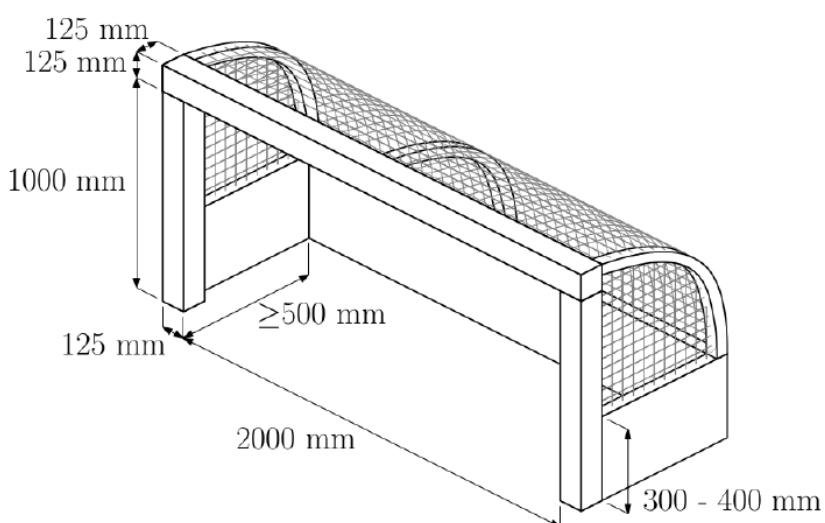
Flag Post tidak ada

### 2.6 Corner Arc

Seperempat lingkaran pada setiap sudut lapangan dengan ukuran seperti pada gambar

### 2.7 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

### **3. Bola**

#### **3.1 Jenis bola**

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

#### **3.2 Ukuran bola**

Ukuran Bola no 4. Keliling 63 – 66 cm, atau diameter 20-21 cm dan berat sekitar 400 gram.

### **4. Jumlah Pemain**

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

### **5. Robot**

#### **5.1 Desain Robot**

Robot harus didesain sedemikian sehingga robot robust dan aman

#### **5.2 Kemanan robot**

- 5.2.1 Robot tidak membahayakan lapangan, robot lawan, operator dan penonton.
- 5.2.2 Robot tidak boleh menggunakan alat yang menganggu komunikasi, baik robot lain maupun sistem komunikasi panitia.
- 5.2.3 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.
- 5.2.4 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.

#### **5.3 Perlengkapan Robot**

##### **5.3.1 Ukuran robot**

- Proyeksi robot ke lantai 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.
- 5.3.2 Bentuk robot bebas.
- 5.3.3 Berat maksimum setiap robot 40 kg.
- 5.3.4 Warna robot harus hitam. Warna harus dop tidak boleh mengkilap.
- 5.3.5 Tanda Warna : Robot harus ada tempat untuk menempelkan tanda (marker), di samping dan di atas.

#### 5.3.5.1 Tanda warna

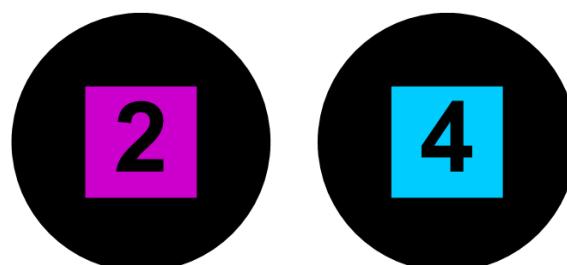
- Di atas 30 cm dari tanah dan di bawah 60 cm, tanda warna harus ada dan dapat dilihat dari semua sisi
- Bentuk tanda warna bebas
- tinggi dan lebar minimum 10 cm
- warna salah satu dari dua warna : magenta dan cyan

#### 5.3.5.2 Tanda nomor

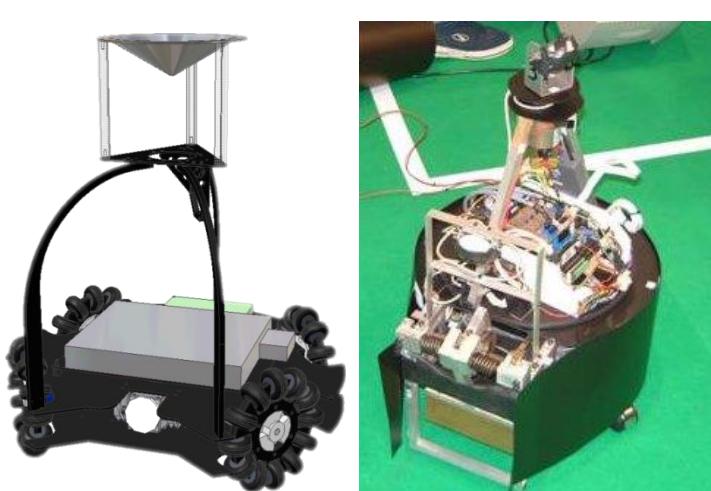
- Masing2 robot ditempel tanda nomor yang ukurannya minimal 8 cm
- Nomor menempel di tanda warna
- Nomor 1 adalah untuk penjaga gawang
- Tanda nomor harus mudah dilihat

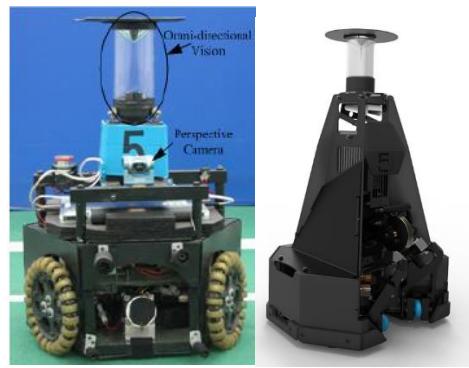
#### 5.3.5.3 Tanda di atas robot

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



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

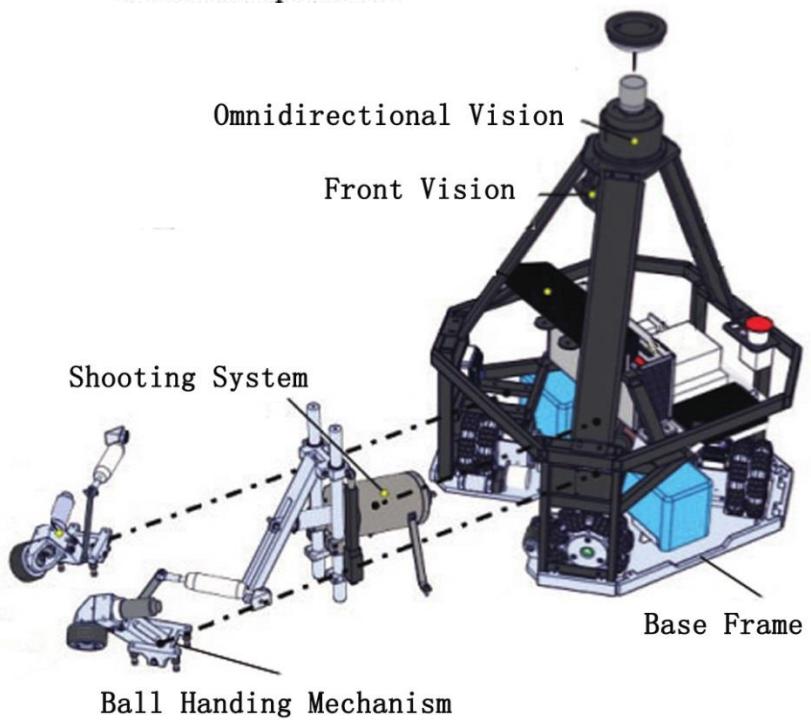




Contoh-contoh bentuk robot



Contoh bentuk robot NuBot Team



Contoh struktur robot

### 5.3.6 Komunikasi

#### 5.3.6.1 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 didapat 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 Acess 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.

#### 5.3.6.2 Setup Kompetisi

##### 5.3.6.2.1 Panitia akan menyediakan :

- Dua buah AP, satu bekerja dengan mode a dan satunya mode b. (**Jika semua tim bekerja dengan mode yang sama, maka hanya akan disediakan satu mode saja.**)
- Satu komputer yang menjalankan software Referee Box
- Dua LCD untuk memonitor Base Stations. Cover Laptop Base station harus dalam keadaan tertutup selama pertandingan.

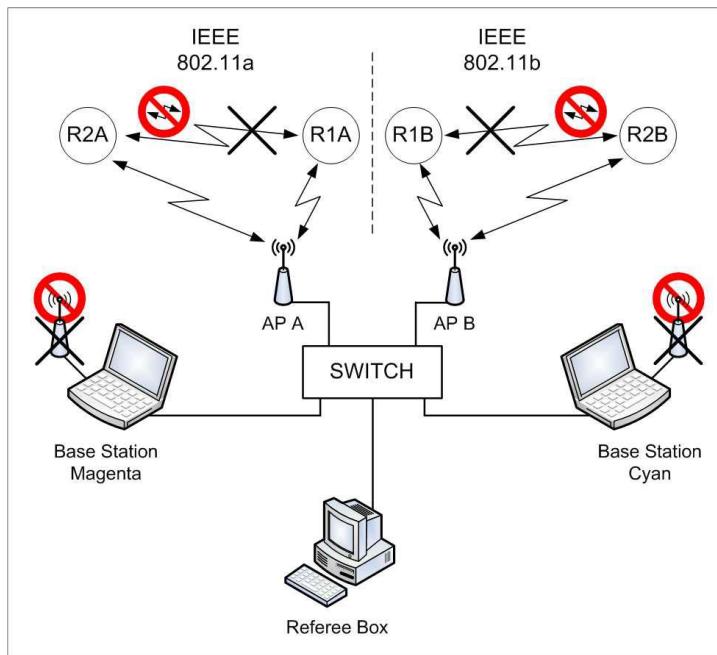
##### 5.3.6.2.2 Kedua AP dan kedua base station dan referee box terhubung dengan kabel network melalui Switch.

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

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

#### 5.3.6.2.5 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



Contoh sambungan jika tim A menggunakan mode a (802.11a), dan tim B menggunakan mode b (802.11b). Jika semua tim menggunakan mode yang sama, misalnya mode a (802.11a), maka AP yang dipakai hanya AP A saja.

#### 5.3.6.2 Verifikasi Teknis dan sanksi

- Tim harus bisa menunjukkan bahwa komunikasi yang dipakai berjalan dan sesuai rule
- Emisi Power setiap robot harus dibatasi sehingga tidak menganggu komunikasi robot lain. Untuk itu, emisi power robot akan diukur, dan tidak boleh lebih dari -40dBm pada jarak 9 m.

#### 5.3.7 Sistem Sensor

Sembarang sistem sensor boleh dipakai asalkan memenuhi batasan berikut :

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

#### 5.3.8 Mekanisme pemegang bola

- Robot boleh mempunyai alat khusus pemegang bola
- Pemegang bola harus didesain sedemikian sehingga aman.

- Penggunaan alat pemegang bola harus memenuhi rule yang berlaku

#### 5.4 Robot Robustness

- 5.4.1 Robot harus didesain dan dibuat sedemikian sehingga robust
- 5.4.2 Robot tidak rusak pada saat tabrakan.
- 5.4.3 Sistem sensor robot harus bisa mengatasi noise2 yang ada.
- 5.4.4 Robot boleh menendang ke atas, sehingga robot harus dibuat cukup kuat untuk mengatasi hal tersebut (tidak rusak terkena bola dari atas).

#### 5.5 Penjaga Gawang

- 5.5.1 Penjaga gawang harus memenuhi persyaratan tanda seperti robot penyerang.
- 5.5.2 Nomor robot harus 1
- 5.5.3 Jika kiper diganti sementara selama pertandingan, nomor robot tidak perlu diganti

#### 5.6 Perbaikan Robot

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

## 6. Wasit

### 6.1 Definisi

Setiap pertandingan akan dipimpin oleh seorang wasit

### 6.2 Tugas wasit

- 6.2.1 Beberapa tugas wasit seperti time keeping, pencatatan, akan didelegasikan ke asisten wasit
  - Melaksanakan aturan pertandingan
  - Mengatur pertandingan bersama asisten wasit
- 6.2.2 Referee Box (RefBox)
 

Digunakan untuk membantu wasit mengatur pertandingan. Operator RefBox dilakukan oleh asisten wasit
- 6.2.3 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.

## 7. Asisten Wasit

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

## 8. Jangka Waktu Pertandingan

### 8.1 Waktu Pertandingan

- Pada pertandingan regional, babak penyisihan dan babak berikutnya berlangsung selama 1 x 5 menit.
- Pertandingan babak final bisa dilakukan 2x5 menit.
- Jika pada kedua tim robotnya tidak ada yang bisa bergerak, wasit bisa memutuskan untuk mengakhiri pertandingan walaupun belum 5 menit.

### 8.2 Setengah Main

- Setengah main hanya ada pada pertandingan 2x5 menit.
- Waktu istirahat setengah main adalah 5 menit

### 8.3 Time lost

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

## 9. Start dan Restart pertandingan

### 9.1 Awal

Peserta akan menempati posisi sesuai hasil undian pola pertandingan.

9.1.1 Sebelum dimulai, kedua tim diberi waktu 1 x 60 menit untuk mempersiapkan robotnya di lapangan.

9.1.2 Semua robot harus bisa memposisikan dirinya secara otomatis, atau dikendalikan manual dari base station. Jika kemampuan ini tidak ada, atau mengalami kerusakan, maka robot harus start dari belakang garis gawang.

9.1.3 Remote Start : Semua robot distart (dan distop) dengan sinyal dari komunikasi wireless di luar lapangan. Jika terpaksa ada robot yang kemampuan start dan stop remotenya rusak atau tidak ada, boleh melakukan start manual dengan hukuman delay beberapa detik (akan ditentukan kemudian). Start manual ini harus diakukan dari belakang garis gawang.

### 9.2 Kick Off

Kick-off dilakukan pada saat :

- Awal pertandingan

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

### 9.3 Prosedur Kick-off

#### 9.3.1 Kick off melalui Prosedur berikut :

- Wasit memberi aba2 KickOff sesuai warna. Asisten wasit menekan tombol **KickOff** sesuai warna timnya.
- Semua pemain berada di daerah nya sendiri
- Robot lawan harus berada paling tidak berjarak 2 m dari bola sampai bola dimainkan
- Robot pelaku kick off berada pada posisi bola, kecuali robot tidak bisa autopositioning
- Robot lain dari tim pelaku kick-off harus berada pada jarak minimum 1 m dari bola.
- Tidak boleh ada robot lain, kecuali robot pelaku kick off, yang boleh menyentuh bola, sampai bola dimainkan.
- Robot penendang berada di titik tengah.
- Wasit memberi perintah “Ready”, semua siap di tempatnya.
- Wasit memberi tanda Start (dengan peluit), asisten wasit menekan tombol **START**.
- Robot menendang bola. Tidak boleh mendribble. Jarak tendangan minimum 0,5 m. Setelah ditendang > 0,5 m, bola boleh ditangkap lagi dan didribble (digiring).
- Setelah ditendang, bola mulai dimainkan.
- Pemain lain dan pemain penendang hanya boleh menyentuh bola setelah bola berjalan lebih dari 0,5 m.
- Goal hanya boleh dilakukan oleh tim pemain penendang setelah bola keluar dari lingkaran tengah, atau tersentuh robot lawan.
- 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, atau setelah ditendang keluar dari lingkaran tengah.
- Jika robot dari tim penendang mendekati bola sebelum bola ditendang, maka kick-off diberikan kepada lawan.
- Pada saat kick-off tidak boleh ada robot lain di dalam lingkaran tengah, kecuali robot penendang.

#### 9.3.2 Peletakan robot

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

### 9.4 Sangsi Kick-off

#### 9.4.1 Kick –off langsung ke gawang

Jika kick-off yang tidak sesuai dengan ketentuan 8.3 dan bola masuk gawang, maka goal tidak berlaku dan goal kick diberikan ke lawan.

## 9.5 Dropped Ball

### 9.5.1 Game Stuck :

Wasit bisa menghentikan dan me restart pertandingan jika ada situasi game stuck dan tidak ada progress. Pertandingan direstart dengan prosedure dropped ball. Bola diletakkan pada titik di garis tengah sesuai yang ditentukan oleh wasit.

### 9.5.2 Prosedur Dropped Ball

Prosedur Dropped ball adalah sebagai berikut :

- Wasit memberi aba2 DROPPED BALL, asisten wasit menekan tombol **STOP**.
- **Semua robot harus berhenti bergerak**
- Bola diletakkan pada lokasi dropped ball di garis tengah lapangan.
- Wasit memberi aba2 “READY”, asisten wasit menekan tombol **DropBall**
- Semua robot berada 1 m dari bola, untuk yang bisa autopositioning. Yang tidak bisa, robot harus diletakkan di belakang garis gawang.
- Wasit memberi sinyal “start” dengan peluit, asisten wasit menekan tombol **START**
- Bola langsung bisa dimainkan begitu wasit memberi sinyal start
- Jarak waktu dari tanda READY sampai START maksimum 10 detik. Jika dalam waktu 10 detik robot tidak segera siap, maka robot harus diangkat keluar lapangan.
- 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), atau ditendang dahulu minimum 0,3 m.

Robot dilarang di-reposisi dengan tangan atau alat lain selain “high level coaching”, yaitu perintah manual secara remote dari base station. 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.

## 9.6 Sangsi

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

## **10. Ball in and out play**

## 10.1 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.

### 10.1.1 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.

### 10.1.2 Kelanjutan setelah *dead call*

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

## 10.2 In play

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

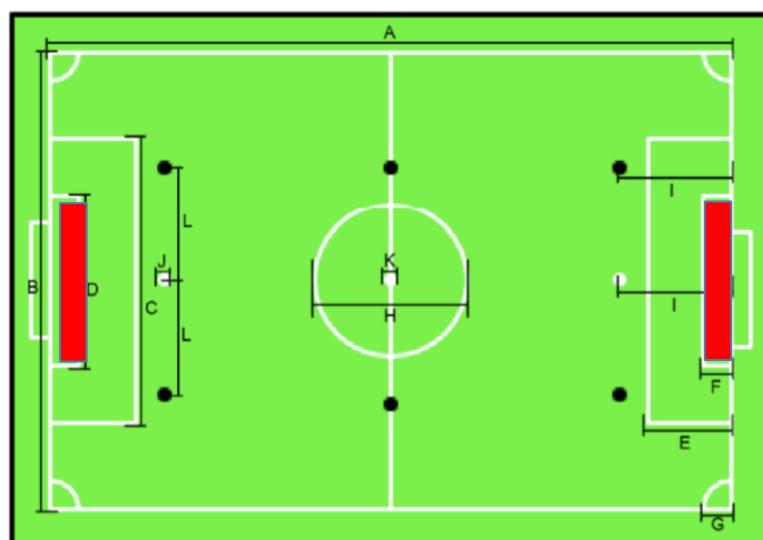
## **11. Metode Penilaian (Goal)**

## 11.1 Definisi goal

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

## 11.2 Goal yang valid

- a. Goal boleh dibuat dari daerah sendiri
  - b. Goal harus dibuat lewat TENDANGAN atau pantulan robot dari luar garis gawang (Daerah di luar DF, daerah merah). Goal hasil dari dribble sampai ke gawang tidak sah, dan jika ini terjadi maka lawan mendapat free kick. Ketentuan ini tidak berlaku untuk goal bunuh diri.



- c. Gol yang terjadi karena pantulan dari mistar gawang, baik gawang lawan atau gawang sendiri, adalah sah.
- d. Gol yang terjadi karena bola memantul dari pagar lapangan kiri atau kanan adalah TIDAK sah. Bola akan menjadi *goal kick* bagi lawan.

#### 11.3 Tim Pemenang

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

#### 11.4 Competition Rule

Jika pertandingan berakhir draw, maka keputusannya tergantung tim Juri.

## 12. Offside

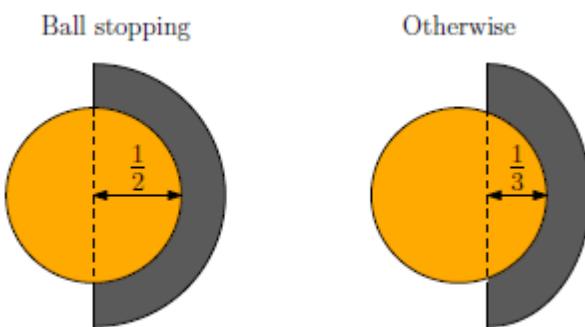
Tidak ada off side di RoboCup

## 13. Fouls

#### 13.1 Wasit bisa memberikan FreeKick ke lawan jika terjadi Fouls.

#### 13.2 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 dribbling 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*).

### 13.3 Direct Free Kick

Direct free kick diganti dengan indirect freekick

### 13.4 Penalty kick

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

### 13.5 Indirect Free Kick

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

- Memegang bola (Ball Holding)
- Mendorong/menabrak dengan keras robot lawan
- Manual interference (lihat penjelasan di bawah)
- Menendang lawan
- Melakukan defense ilegal
- Melakukan serangan ilegal
- Delay pertandingan.

#### 13.5.1 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.

#### 13.5.2 Mendorong robot lain (pushing)

- Robot harus bermain sedemikian sehingga berusaha menghindari kontak fisik
- Semua robot harus dilengkapi pendeksi 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 memblok 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*.

13.5.3 Manual interference : adalah jika anggota tim melakukan 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

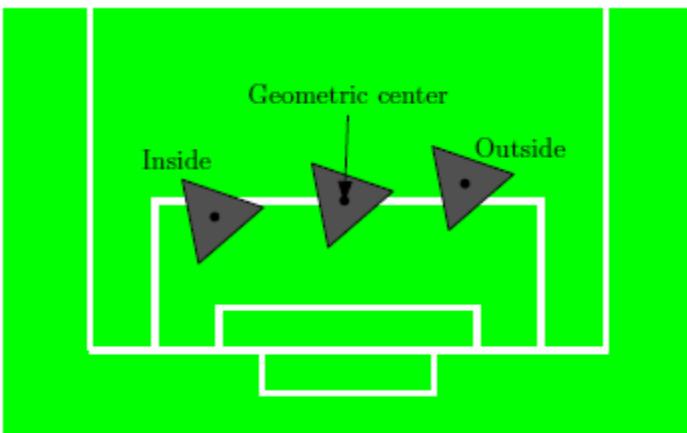
Wasit bisa menghentikan pertandingan dan memberikan kartu kuning untuk pemain atau anggota tim yang melakukan hal2 di atas.

13.5.4 Menendang robot lain (kicking)

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

13.5.5 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.



#### 13.5.6 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*.

#### 13.5.7 Manual Interference Foul

- Operator maupun penonton tidak boleh menganggu 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*

#### 13.5.8 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.

#### 13.5.9 Delay of the game

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

#### 13.5.10 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*.

#### 13.5.11 Perlindungan Kiper

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

#### 13.5.12 Manual Positioning

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

## 14. Lemparan ke dalam (throw-in)

- Tidak ada Throw-in di KRSBI Beroda 2022
- Jika bola keluar dari garis sentuh, asal masih di dalam lapangan, maka bola tetap hidup.
- Jika bola keluar lapangan karena melompati pagar pembatas, maka bola menjadi goal kick bagi lawan.

## 15. Tendangan Gawang (Goal Kick)

### 15.1 Tentang Goal Kick

- Adalah salah satu cara restart
- Goal kick dilakukan dari titik restart terdekat dengan gawang
- Goal Kick terjadi jika bola keluar lapangan lewat garis gawang oleh pemain lawan
- Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama, robot tim lawan, atau sudah ditendang lebih dari 0,5 m.

### 15.2 Prosedur Goal Kick

- Setelah diberi tanda **STOP** dan **GoalKick** oleh wasit/asisten wasit 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 wasit meniup peluit dan asisten wasit menekan tombol **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 Goal kick disentuh oleh temannya, atau ditangkap lagi setelah bergerak 0,5 m.

- Jika lewat 7 detik dari sinyal start bola tidak ditendang, maka tim 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. Jika tidak bisa autoposition, maka robot distart dari belakang garis gawang.

## 16. Tendangan Bebas (FreeKick)

- 16.1 Free Kick diberikan atas pertimbangan wasit karena hal-hal yang disebutkan pada bagian 12.
- 16.2 Prosedure FreeKick :
- Wasit Memberi aba-aba FreeKick dengan peluit, Asisten wasit menekan tombol **STOP**, disusul menekan tombol **FreeKick**, sesuai warna tim.
  - Prosedur selanjutnya sama dengan GoalKick.

## 17. Tendangan sudut (Corner Kick)

- 17.1 Corner Kick adalah salah satu cara restart
- Dilakukan dari salah satu sudut
  - Terjadi jika bola keluar lapangan lewat garis gawang oleh pemain sendiri
  - Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama, atau ditendang minimum 0,3 m.
- 17.2 Prosedur Corner Kick
- Setelah diberi tanda **STOP** dan **Corner** oleh wasit/asisten wasit 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 wasit meniup peluit dan asisten wasit menekan tombol START penendang menendang bola.
  - Setelah tendangan, tim penyerang hanya dibolehkan menyentuh bola kedua kali setelah bola bergerak lebih dari 0,3 m. Demikian pula tim lawannya.
  - Goal hanya valid bila setelah Goal kick disentuh oleh temannya, atau ditangkap lagi setelah bergerak 0,3 m.
  - Jika lewat 7 detik dari sinyal start bola tidak ditendang, maka Corner kick berubah menjadi goal kick untuk lawan.

## **18. Tendangan Penalti**

- Tendangan penalti (adu penalti) hanya dilakukan jika hasil akhir pertandingan babak sistem gugur berakhir sama kuat dan telah dilakukan perpanjangan waktu. Dalam hal ini robot kipper boleh dipasang secara manual ataupun otomatis (melakukan positioning sendiri dari pinggir lapangan).
- Tendangan penalti dilakukan dengan meletakkan bola di titik putih lingkaran tengah lapangan.
- Bola boleh ditangkap/dipegang terlebih dahulu sebelum ditendang. Namun demikian bola harus berada di dalam lingkaran tengah ketika ditendang.
- Diberikan kesempatan 5 (lima) kali kesempatan menendang secara bergantian untuk kedua tim dalam adu penalti.
- Tendangan penalti tidak diberikan/dilakukan jika terjadi pelanggaran dalam pertandingan. Seluruh pelanggaran yg bersifat unfairplay dalam pertandingan hanya menyebabkan free kick bagi lawan. Namun demikian, robot yang melanggar dapat terkena kartu kuning hingga kartu merah.

## **19. Pelanggaran, Kartu Kuning dan Kartu Merah**

- PELANGGARAN yang tidak dihitung secara akumulasi untuk dapat dikeluarkannya KARTU (KUNING dan atau MERAH) adalah pelanggaran ringan yang disebabkan oleh robot itu sendiri, misalnya: illegal attack (robot lawan berada di kawasan DxF, lihat gambar lapangan, lebih dari 10 detik), illegal defense (lebih dari 1 robot penyerang berada di kawasan DxF sendiri lebih dari 10 detik). Dalam hal ini hukumannya hanyalah free kick bagi lawan.
- PELANGGARAN yang dapat dihitung secara akumulasi untuk dapat dikeluarkannya KARTU (KUNING dan atau MERAH) adalah pelanggaran berat yang disebabkan oleh robot dan atau pelanggaran yang disebabkan oleh ketidakpatuhan operator pada arahan wasit/juri.
- Yang dimaksud dengan PELANGGARAN BERAT oleh robot misalnya: suatu robot menabrak robot lawan sehingga terjadi kerusakan pada robot lawan baik ketika ada ataupun tidak ada bola yang diperebutkan.
- Kartu KUNING diberikan kepada robot yang melanggar (berat) dalam permainan LEBIH DARI SEKALI.
- Kartu MERAH diberikan kepada robot yang melanggar dalam permainan LEBIH DARI DUA KALI. Dalam hal ini robot harus DIKELUARKAN dari pertandingan.
- Robot yang terkena KARTU MERAH diperbolehkan bermain kembali pada giliran pertandingan berikutnya.
- Pelanggaran yang dimaksud dalam hal ini adalah berlaku baik bagi robot penyerang maupun robot kiper.
- Pelanggaran yang disebabkan ketidakpatuhan operator pada arahan wasit/juri dapat menyebabkan hukuman bagi robot yang dioperasikannya.

## **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

## **Sumber-sumber belajar KRSBI Beroda :**

- <https://github.com/RoboCup-MSL/> : Source File RefBox KRSBI
- <https://youtu.be/HonPYwDBCaE> : Cara Sederhana Uji Referee Box KRSBI
- [http://wiki.robocup.org/Middle\\_Size\\_League/Workshop/5th\\_Edition,\\_Aveiro\\_2015](http://wiki.robocup.org/Middle_Size_League/Workshop/5th_Edition,_Aveiro_2015)
- Sumber-sumber lain, silahkan berbagi informasi untuk kemajuan kita Bersama.



**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 5  
KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA  
(KRSBI) HUMANOID**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

# **BUKU 5. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) HUMANOID**

## **1. PENDAHULUAN**

Di tengah pandemi COVID-19 yang nampaknya sudah mulai reda di tahun 2022 ini Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) divisi Humanoid akhirnya diputuskan untuk diselenggarakan dalam bentuk kompetisi kombinasi daring (*online*) dan luring (*offline*). Seperti telah diketahui, KRSBI telah berkembang dan berevolusi sedemikian rupa sejak diadakan pertama kali di tahun 2013. KRSBI merupakan salah satu divisi dalam Kontes Robot Indonesia yang diselenggarakan tiap tahun sejak 2001. Sebagai catatan, cikal bakal KRSBI adalah Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) *Robo Soccer Humanoid League* (RSHL) tahun 2012 yang sebelumnya - pada tahun 2011 - bernama KRCI *Expert Battle*.

KRSBI adalah salah satu program kreatifitas mahasiswa unggulan yang kini di bawah Puspresnas (Pusat Prestasi Nasional) Kemendikbudristek RI. Pesertanya adalah mahasiswa perguruan tinggi yang diseleksi dari seluruh PT di Indonesia di bawah Kemendikbudristek. Tahun 2022 ini untuk tahap seleksi ke tingkat nasional kompetisi diadakan dalam bentuk kontes/pertandingan di lapangan bermain tempat/kampus masing-masing namun digelar dengan dipandu secara daring oleh dewan juri secara nasional. Bagi para finalis yg lolos seleksi akan bertanding berhadap-hadapan di tingkat nasional layaknya bermain sepakbola. KRSBI ini di bawah kegiatan induk KRI (Kontes Robot Indonesia) yang pada tahun 2022 memasuki tahun ke-21 sejak pertama kali diadakan pada tahun 2001 di bawah Dikti-Kemendikbud pada saat itu.

Sesuai dengan arah kebijakan Puspresnas Kemendikbud dinilai bahwa kegiatan KRSBI ini masih sangat strategis untuk terus menjadi salah satu unggulan sarana edukasi dan ajang latih kreatifitas mahasiswa di bidang rekayasa robotika dengan berkiblat langsung pada komunitas yang sama di tingkat dunia, yaitu RoboCup (<http://www.robocup.org>).

Harapan ke depan, sesuai dengan cita-cita organisasi ROBOCUP (<http://www.robocup.org>), yaitu bahwa pada tahun 2050 atau 28 tahun lagi melalui organisasi ini akan lahir tim sepakbola robot yang mampu melawan tim juara dunia sepakbola sebagai puncak capaian manusia dalam pengembangan teknologi robot. Oleh karena itu mahasiswa Indonesia peminat robotika sudah seyogyanya turut andil aktif sebagai peneliti, bukan hanya menjadi penonton. Dampak positif secara nasional mahasiswa dapat makin terpacu untuk berkreasi mengikuti perkembangan dunia robotika yang secara tidak langsung juga akan meningkatkan pemahaman dan penguasaan iptek dan aplikasi robotika dalam dunia industri masa depan.

## **2. TEMA**

Tema KRSBI Humanoid 2022 adalah:

**“Meningkatkan Kembali Kesehatan Teknologi Robotika Bangsa Melalui Robot Humanoid Cerdas dan Tangkas Pemain Sepakbola”**

## **3. PERATURAN PERTANDINGAN (LAWS OF GAME)**

Aturan main dalam KRSBI tahun 2022 divisi KidSize Humanoid League ini diadopsi dari divisi *RoboCup Soccer Humanoid League Rules* yang digunakan dalam RoboCup tahun 2016 - 2019 dengan sedikit modifikasi bentuk pertandingan untuk seleksi awal tingkat nasional secara daring. Hal ini disesuaikan dengan kondisi di KRI 2022 secara keseluruhan yang agendanya dimulai agak terlambat karena perubahan iklim kegiatan kemasyarakatan sebagai keniscayaan pandemi yang semoga segera berakhir ini

Untuk seleksi tingkat nasional KRSBI 2022 tiap peserta bertanding full-team (2 – 5 robot) di tempat latihan masing-masing di kampus yg akan dilihat dan dievaluasi oleh Juri melalui tayangan langsung video conference. Peserta wajib membuat Lapangan KRSBI 2022 sendiri minimal separuh lapangan. Ukuran penuh lapangan KRSBI 2022 yang akan digunakan adalah 9 m panjang x 6 m lebar (Lihat denah Lapangan)

Setiap perguruan tinggi hanya dapat mendaftarkan 1 (satu) tim peserta KRSBI 2022 yang beranggotakan minimum 3 (tiga) orang, dan maksimum 5 orang mahasiswa aktif.. Anggota tim harus mahasiswa dari perguruan tinggi yang sama, baik dari mahasiswa D3, D4/S1, S2 ataupun S3 dengan pembimbing 1 (satu) orang. Robot berjumlah minimum 2 (dua) dan maksimum 5 (lima) robot yang boleh didaftarkan.

Robot dalam divisi KRSBI 2022 ini harus berukuran antara 40 cm hingga 90 cm. Dalam hal ini peserta harus menunjukkan pengukuran baik secara daring maupun langsung (kontes tingkat nasional) ketika diminta oleh Juri. Untuk itu peserta harus menyediakan perangkat pengukuran yang cukup memadai, seperti penggaris panjang atau meter ukur. Berat robot maksimum 20 kg, dengan ukuran-ukuran standar *kid size humanoid robot* yang memenuhi rule standar *Robo Soccer Humanoid League Kid Size*.

Untuk Seleksi melalui daring Pertandingan akan dipandu Juri dengan menggunakan perintah suara melalui video conference. Perangkat ukur/hitung yang digunakan Juri adalah Stop Watch. Juri akan memberikan aba-aba GO sebagai tanda robot mulai RUN dari belakang garis tengah lapangan di daerah sendiri. Bola di awal diletakkan di titik tengah lapangan. Waktu yang disediakan untuk pertandingan tanpa lawan di tempat masing-masing ini adalah 10 (sepuluh) menit. Bola harus digiring dulu (atau dioper) keluar garis lingkaran tengah sebelum ditendang ke arah gawang agar gol menjadi SAH. Tim dapat membuat gol sebanyak mungkin dalam seleksi dari via video conference ini.

Sedangkan pada kontes tingkat nasional, yaitu 2 (dua) tim saling berhadapan, robot bertanding seperti layaknya 2 tim sepakbola yang saling berhadapan. Robot seharusnya dapat

mendengarkan (menerima) perintah GO dari *game controller* seperti yang digunakan pada KRSBI 2016 s/d 2019. Hal ini ditujukan agar *game* berjalan sempurna dengan robot-robot yang menempati posisi awal semestinya, yaitu boleh diletakkan di manapun di daerah sendiri atau memosisikan sendiri secara otomatis yang berjalan dari tepi lapangan. Dalam hal jika robot belum bisa mendengarkan perintah ini maka akan dianggap pelanggaran dan akan menyebabkan harus START dari belakang garis gawang sendiri. Untuk itu jika robot tidak memiliki fasilitas START dari *host computer* (peserta) START melalui menekan tombol di tubuh robot diperkenankan.

Secara keseluruhan, sebelum pertandingan dimulai akan dilakukan Technical Meeting dan pengundian grup untuk menentukan urutan pertandingan dan bakal lawan pertandingan/perlombaan.

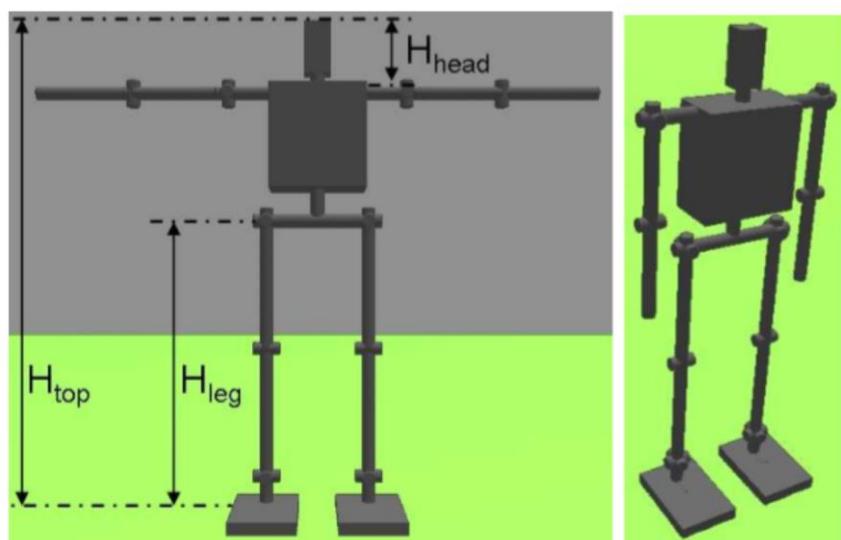
### 3.1 Tim Robot

Anggota suatu Tim Robot (tim Utama) harus berasal dari Perguruan Tinggi yang sama yang terdiri dari minimum 3 (tiga) dan maksimum 5 (lima) mahasiswa aktif, termasuk mahasiswa program pascasarjana, dan 1 (satu) dosen pembimbing. Tidak seperti pada tahun-tahun sebelumnya yang disediakan slot untuk anggota tim mekanik, di tahun 2022 ini tidak ada slot tambahan anggota tim selain anggota tim (utama) sejumlah maksimum 5 (lima) orang yang boleh berada di pit-stop. Jika tim memiliki anggota tim pendukung yang lain maka hanya boleh menyuplai bantuan dari luar pitstop atau lapangan.

### 3.2 Spesifikasi Robot

Robot harus menyerupai struktur tubuh manusia (*human-like robot*) dengan ukuran seperti yang diterangkan dalam gambar berikut ini.

#### 3.2.1 Ukuran Robot



Gambar 1: Ukuran Robot

**Tabel 1:** Ukuran Robot

Htop	$40 \text{ cm} \leq Htop \leq 90 \text{ cm}$	Tinggi robot
Hhead	$0.05 \bullet Htop \leq Hhead \leq 0.25 \bullet Htop$	Tinggi kepala termasuk leher
Hleg	$0.35 \bullet Htop \leq Hleg \leq 0.7 Htop$	Tinggi kaki diukur dari telapak kaki hingga batas pinggang
Hcom	Tinggi Titik berat Robot	(diukur waktu kontes)
Luas Telapak Kaki	$((2.2 \bullet Hcom)^2)/32$ maks.	(diukur waktu kontes)
Perubahan ketinggian karena bergerak	Tidak diukur	
Lebar robot ketika tangan membentang	$1.5 \bullet Htop$ maks.	
Lebar robot ketika tangan lurus ke bawah	$0.55 \bullet Htop$ maks.	
Ukuran minimum panjang tangan	$Htop - Hleg - Hhead$	
Berat maksimum robot	20 kg	

### 3.2.2 Sensor pada Robot

- a. Robot wajib memiliki kamera sebagai sensor eksternal yang diletakkan di kepala. Lebar jangkauan pandangan sistem kamera ini maksimum 180 derajat dalam posisi diam. Maksimum jumlah kamera (sebagai stereo vision) adalah 2 (dua).
- b. Jangkauan maksimum pergerakan/perputaran leher/kepala ke kiri/kanan adalah seperti pada manusia, sekitar 180 derajat. Sedangkan pergerakan ke atas maksimum 90 derajat.
- c. Robot boleh memiliki sensor eksternal berupa mikropon (sebagai telinga) dan atau speaker (sebagai mulut). Selain sensor/aktuator suara ini (frekwensi 20 Hz s/d 20KHz) **dilarang** digunakan sensor-sensor eksternal lain untuk mendeteksi lingkungan, seperti emitting light, ultrasonic, atau gelombang elektromagnetik, kecuali komunikasi antar robot atau dengan *host computer* via wifi 2,4 GHZ / 5,8 GHz.
- d. Sensor sentuh, sensor force, dan sensor temperatur boleh dipasang di manapun di tubuh robot.
- e. Sensor-sensor internal seperti sensor: tegangan, arus, forces, movement, akselerasi, rotational speed, dsb. boleh digunakan.

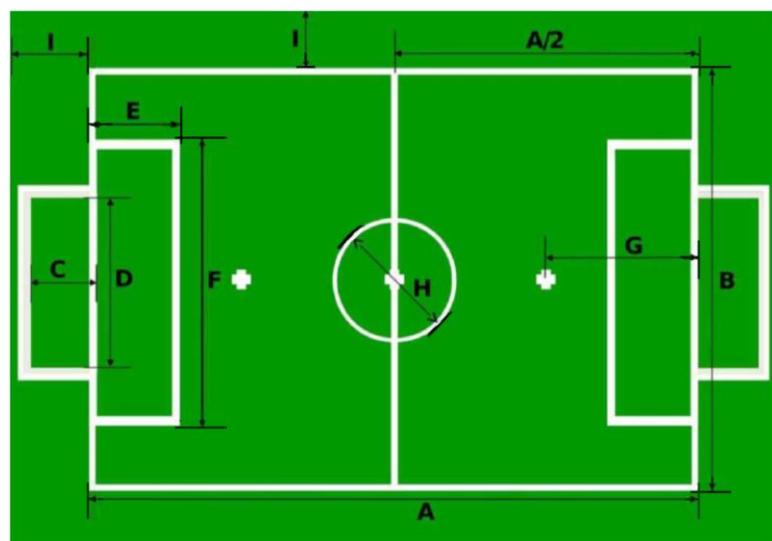
- f. Walaupun tidak terlihat, penggunaan program sensor orientasi magnet bumi (arah mata angin) adalah dilarang digunakan di dalam software. Untuk hal ini tim harus bersedia diinvestigasi jika dibutuhkan oleh komite pertandingan.

### 3.2.3 Komunikasi dan Kontrol

- Robot yang bertanding harus punya kemampuan autonomous. Dilarang mengendalikan robot dari peralatan luar dalam bentuk apapun.
- Perangkat luar, seperti laptop dan semacamnya, hanya boleh berhubungan dengan robot via kabel. Jika ini dilakukan maka robot akan dinyatakan dalam status NON-ACTIVE (repair/tidak bertanding atau mengundurkan diri/ WO).

### 3.3 Lapangan Pertandingan

Lapangan KRSBI Humanoid 2022 dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2:** Lapangan KRSBI Humanoid 2019

Ukuran detil lapangan ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2:** Ukuran Lapangan KRSBI Humanoid 2022 Tingkat Nasional

A	Field length	9 m
B	Field width	6 m
C	Goal depth	0.6 m
D	Goal width	2.6 m

	Goal height	1.8 m
E	Goal area length	1 m
F	Goal area width	5 m
G	Penalty mark distance	2.1 m
H	Center circle diameter	1.5 m
I	Border strip width (min.)	0.7 m

Catatan:

1. Ukuran tebal GARIS adalah 8 cm berwarna PUTIH.
2. Rumput yang digunakan adalah rumput hijau sintetis setinggi antara 2 cm s/d 2.5 cm.
3. Tebal/lebar tiang gawang adalah 10 cm, terbuat dari kayu (berbentuk kayu bujur sangkar jika dipotong melintang), berwarna putih.

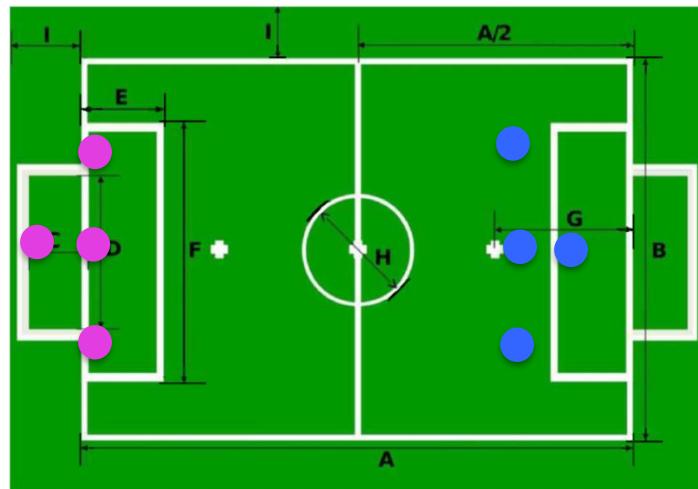
### 3.4 Bola

Bola yang digunakan dalam KRSBI Humanoid 2022 baik tingkat Seleksi Daring maupun Nasional adalah bola kulit atau kulit artifisial berwarna ORANGE dengan keliling sekitar 43 cm (ukuran antara *mini ball* dan *size 1* standar FIFA).

### 3.5 Sistem Pertandingan dan Penilaian

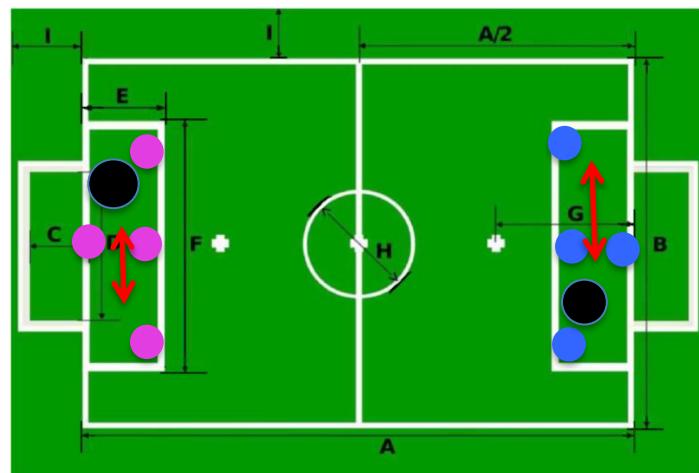
Sebuah GAME atau Pertandingan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Kedua tim wajib membawa robot-robotnya ke meja pengukuran dimensi dan berat sebelum dibawa ke lapangan pertandingan. Robot yang belum lolos verifikasi harus dimodifikasi sesuai dengan peraturan sebelum dinyatakan layak bermain.
2. Kedua tim menempati meja pitstop masing-masing di pinggir lapangan. Semua perangkat harus diletakkan di atas meja, kecuali robot yang akan bertanding.
3. Referee akan menanyakan kepada kedua tim apakah akan mengoperasikan robot-robotnya dalam mode auto-positioning atau start secara manual. Jika AUTO maka harus mengikuti prosedur 5b. Jika MANUAL harus mengikuti prosedur 5a.
4. Referee akan memberikan instrksi INITIAL, ditandai dengan penekanan tombol initial/preparation di Game Controller. Untuk kedua tim, baik start secara manual ataupun auto dapat membawa robot-robotnya ke daerah permainan sendiri. Posisi robot-robot setelah INITIAL berakhir dan sebelum READY adalah seperti Gambar 3 berikut ini:



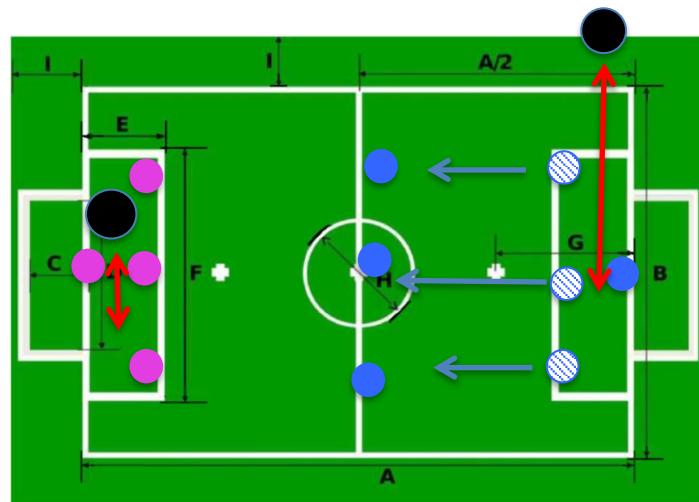
**Gambar 3:** Posisi Robot ketika INITIAL berakhir

5. Begitu INITIAL berakhir Referee akan memberikan instruksi READY, ditandai dengan penekanan tombol READY di Game Controller. Dalam hal ini robot-robot dapat melakukan positioning dengan skema seperti gambar di bawah ini:
  - a. Positioning Robot secara MANUAL: Robot(s) di-set oleh Robot Handler (Operator robot di lapangan) ke posisi seperti dalam Gambar 4a. Robot handler harus menjaga robot-robotnya agar tidak bergerak keluar dari kotak penalti sebelum aba-aba PLAY diberikan. Robot yang sudah keluar kotak penalti (melewati garis) ketika aba-aba PLAY diberikan akan diminta untuk diangkat keluar lapangan, dan baru boleh masuk lagi setelah 30 detik berlalu (pick up).
  - b. Positioning Robot secara AUTO: Robot(s) diangkat oleh Robot Handler (Operator robot di lapangan) ke posisi seperti dalam Gambar 4b. Robot handler harus menjaga robot-robotnya agar tidak bergerak keluar dari kotak penalti sebelum aba-aba PLAY diberikan. Robot yang sudah keluar kotak penalti (melewati garis) ketika aba-aba PLAY diberikan akan diminta untuk diangkat keluar lapangan, dan baru boleh masuk lagi setelah 30 detik berlalu (pick up).



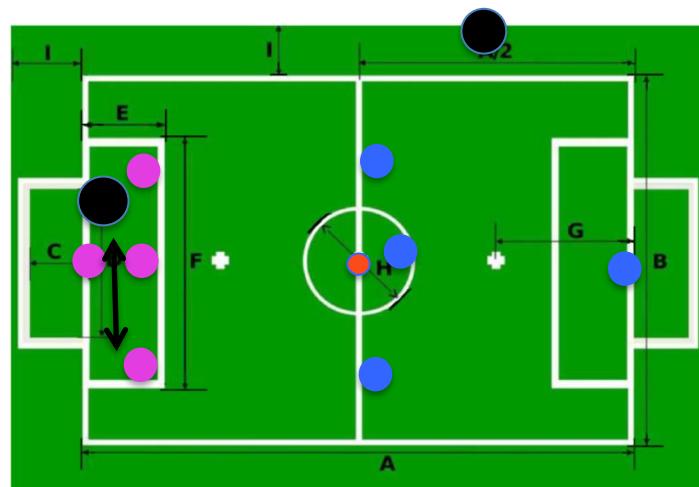
**Gambar 4a:** Robot positioning secara manual

Catatan: ● operator robot (robot handler)



**Gambar 4b:** Robot CYAN positioning secara AUTO, robot MAGENTA MANUAL

Catatan: ● operator robot (robot handler)



**Gambar 4b:** Contoh Posisi terakhir robot(s) ketika waktu READY BERAKHIR, tim CYAN auto dan melakukan Kick Off, tim MAGENTA start secara manual

Catatan: ● operator robot (robot handler)

- c. Pada kasus Positioning Robot secara AUTO: Robot yang gagal melakukan positioning ketika READY berakhir, harus diangkat keluar dari lapangan, dan padanya dikenakan status PICK UP, yaitu menunggu 30 detik setelah kick off baru boleh masuk ke lapangan dari sisi meja pitstop masing-masing.
- d. Disebut gagal melakukan positioning dalam kasus (c) adalah: ketika READY berakhir posisi SELURUH bagian tubuh robot tersebut berada di daerah lawan.
- e. Begitu READY selesai Referee akan memberikan aba-aba PLAY yang ditandai dengan penekanan tombol PLAY di Game Controller dan bunyi pluit babak pertama (atau babak kedua) dimulai.
- f. Dalam pertandingan, jika ada robot yang (nampak oleh referee sebagai...) INCAPABLE – yaitu tidak bergerak atau memberikan respon, jatuh dan tidak mampu bangkit kembali dalam 10 detik - akan diperintahkan oleh Referee untuk diangkat segera keluar lapangan oleh robot handler ke sisi lapangan terdekat, dan kepada robot ini dikenakan status PICK UP (penalti 30 detik). Jika kemudian tim robot ini membawa robotnya ke atas meja dan atau menghubungkannya dengan kabel ke laptop maka akan ditingkatkan statusnya menjadi SERVICE sehingga mendapat penalti 60 detik.
- g. Pada Robot penjaga gawang, jika terjadi INCAPABLE, dan kemudian diangkat keluar, maka robot ini boleh masuk kembali setelah 30 detik melalui tepi lapangan (tidak boleh langsung diletakkan di bawah mistar gawang, kecuali telah terjadi GOL).
- h. Jika durasi dalam satu babak telah terlampaui sedangkan bola masih dimainkan oleh salah satu tim dan tim ini memiliki kans untuk menyelesaikan atau melakukan tendangan terakhir ke gawang maka Referee berhak menunda mengakhiri babak ini sampai dengan tendangan/eksekusi terakhir. Waktu tambahan ini tidak lebih dari 1 (satu) menit untuk tiap babak.
- i. Skor akhir untuk menentukan siapa pemenang dalam sebuah pertandingan adalah seperti pada pertandingan sepakbola, yaitu skor gol masing-masing tim.

## **4. INFORMASI TAMBAHAN dan FAQ (*FREQUENTLY ASK QUESTIONS*)**

Informasi Tambahan dan kolom FAQ akan diberikan sesuai dengan kebutuhan hingga menuju hari pertandingan.

## **5. SELEKSI KEPESERTAAN TINGKAT NASIONAL**

Dalam KRSBI Humanoid 2022 ini seleksi awal hanya dilaksanakan sekali saja dalam bentuk visitasi daring yang dilaksanakan pada KRI Tingkat Wilayah. Sistem peringkat dan evaluasi kualitas akan dilakukan untuk menyeleksi peserta ke tingkat nasional. Akan ditentukan 8 hingga 12 tim yang akan diundang untuk bertanding di tingkat nasional.

Kontes tingkat nasional kontes akan berjalan normal seperti sebelum terjadi pandemi COVID-19, yaitu pertandingan berhadap-hadapan di lapangan yang sama.



**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 6  
KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA  
(KRSTI)**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

# BUKU 6. KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA (KRSTI)



## 1. Pendahuluan

Pelaksanaan kontes robot yang telah berlangsung setiap tahun selama lebih dari satu dekade di bumi pertiwi, telah melahirkan insan-insan pemikir dan pembuat robot yang berkemampuan tinggi. Kontes robot Indonesia (KRI) dan Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) telah menjadi ajang kompetisi kemampuan masing-masing perguruan tinggi untuk menunjukkan kepiawaian mahasiswanya dalam merancang, membuat, memprogram dan menerapkan strategi robot-robot ciptaan-nya dalam kompetisi tersebut.

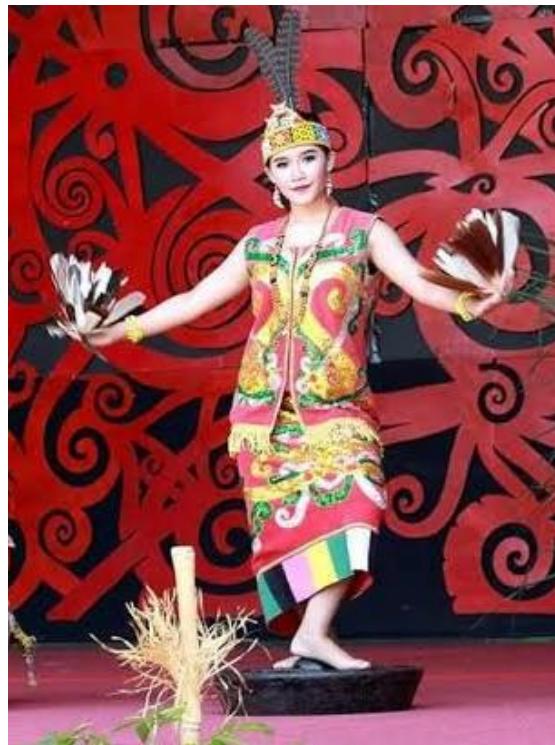
Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) merupakan suatu ajang kompetisi perancangan, pembuatan dan pemrograman robot yang disertai dengan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia khususnya seni tari yang telah terkenal di bumi pertiwi. KRSTI pertamakali diadakan pada tahun 2010 dengan tema “*Robot Penari Jaipong*”, tahun 2019 dengan tema “*Robot Penari Jaipong*”, tahun 2020 dengan tema “*Robot Penari Enggang*” dan tahun 2021 dengan tema “*Robot Penari Gambyong Pareanom*”. Setiap tim peserta yang terdiri dari 3(tiga) mahasiswa aktif dan seorang dosen pembimbing aktif dari institusi yang sama. Setiap tim peserta diwajibkan untuk membuat dua robot yang terkoordinasi untuk menampilkan seni tari yang mencerminkan budaya Indonesia sesuai tema kontes.

Untuk KRSTI 2022, kembali guna membangkitkan kecintaan dan pelestarian budaya-budaya Nasional maka tema yang diangkat adalah “*Robot Penari Kancet Ledo*” dari suku dayak Kalimantan Timur. Kegiatan KRSTI 2022 ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan Kontes Robot Indonesia (KRI) tingkat Wilayah dan KRI tingkat Nasional. Tujuan dari kontes robot ini adalah untuk menumbuh kembangkan kreatifitas dan minat para mahasiswa dalam teknologi maju khususnya bidang robotika yang diperuntukkan bagi industri dan seni budaya khususnya seni tari.

## 2. Tema

Tema Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2022 adalah:

“*Robot Penari Kancet Ledo*”



Tari Kancet Ledo atau disebut juga Tari Gong merupakan salah satu tari tradisional Suku Dayak di Kalimantan Timur. Nama tari ini juga dinamai Tari Gong, karena tarian ini juga menampilkan atraksi penari berdiri di atas gong.

Tari Kancet Ledo merupakan bentuk tarian yang ditarikan oleh wanita saja. Bentuk gerak dalam tari Kancet Ledo tergolong sederhana. Gerakan tarian meliputi gerak “*Nganjat, Ngasai*

*dan Purak Barik*". Gerakan ini merupakan ekspresi yang menirukan gerak hewan tiruan seperti burung Enggang, yang bulunya dikenakan di kedua belah tangan penari.

Penari yang menarikan tari tersebut melakukan gerakan-gerakan yang sederhana dan mudah. Gerakan pada tarian tersebut lebih fokus pada gerakan tangan saat melambai, gerakan tubuh dan juga gerakan kaki saat melangkah. Semua gerakan dimainkan penuh dengan kelembutan. Tarian tersebut memang terlihat sederhana, tapi kelenturan dan keseimbangan sangat dibutuhkan dalam menari.

Penari Kancet ledo dituntut untuk bisa menjaga keseimbangan dalam menari, terutama saat berdiri di atas gong.

Mereka menari dengan irungan alat musik tradisional, yakni sampe, gendang dan gong. Sampe merupakan alat musik petik khas Dayak. Selain menjadi tarian wajib pada upacara-upacara adat Dayak, Tarian Kancet ledo pun kini sering dibawakan sebagai tari selamat datang untuk menyambut para tamu.

Gerakan Tari Kancet ledo menggunakan gerakan dasar dari Burung enggang. Konsep gerakan dikelompokkan dalam 3 gerakan utama, yakni "*Nganjat, Ngasai dan Purak Barik*". Gerak "nganjat" adalah sebuah gerakan utama atau gerakan khas dari tarian dayak yang menyerupai burung enggang gading yang membuka menutup sayapnya. Gerakan ini melambangkan gerakan molek dari seorang penari dayak.

Gerak ngasai adalah gerakan yang menyerupai burung enggang yang sedang terbang dan Gerakan Purak Barik adalah sebuah gerakan dasar yang merupakan gerakan perpindahan tempat. Dalam perkembangannya, ada kreasi baru Tari Kancet ledo, namun kreasi ini tidak terlepas dari makna serta filosofi yang terkadung dalam Tari Burung Enggang.

### 3. Spesifikasi Robot

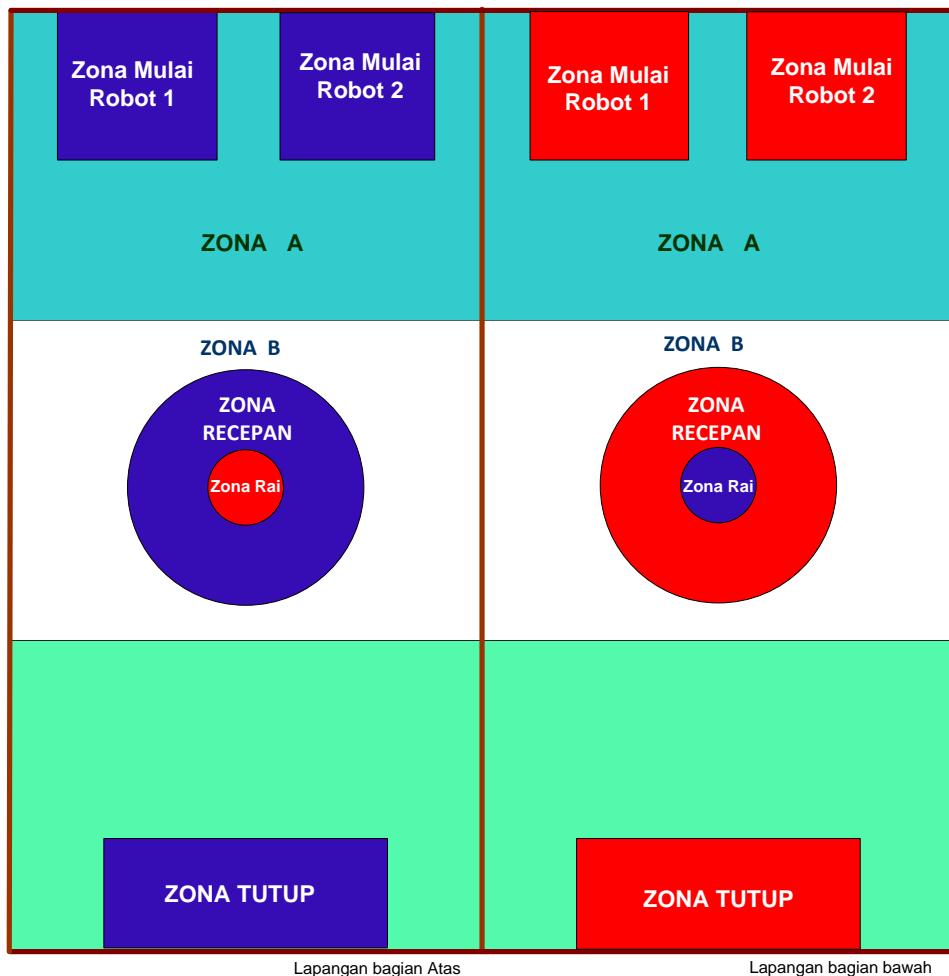
- 3.1. Setiap tim diharuskan *membuat robot humanoid sendiri*, dengan dua robot otomatis dan mampu melakukan gerak tari untuk mengikuti musik kesenian "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*".
- 3.2. Robot yang dibuat harus memiliki kemampuan untuk bergerak mengikuti alunan musik "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*" yang dimainkan saat lomba berlangsung.
- 3.3. Robot harus dirancang untuk dapat mendengar alunan musik melalui Transmitem Blouetooth.
- 3.4. Robot harus direncang untuk mampu mendengar perubahan musik sebagai dasar perubahan gerak tari.
- 3.5. Robot harus memiliki bagian yang dapat disebut sebagai sistem kaki, tubuh, tangan dan kepala.
- 3.6. Derajat kebebasan robot minimal 23(dua puluh tiga), dengan dua derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan kaki berputar 270°.

- 3.7.** Robot harus dapat melakukan gerak tari mengikuti alunan musik tari yang diperdengarkan melalui Transmitter Bluetooth.
- 3.8.** Komunikasi antar dua robot diperbolehkan.
- 3.9.** Komunikasi langsung maupun tidak langsung diluar kedua robot tidak diperbolehkan.
- 3.10.** Selama Lomba berlangsung, robot tidak boleh memecah diri menjadi beberapa robot dan bagian-bagian robot yang tidak dapat bergerak.
- 3.11.** Tinggi robot  $55\pm5$ cm tidak termasuk asesori
- 3.12.** Rentang tangan atau kaki robot maksimal 600 mm diukur dari ujung jari tangan/kaki kanan ke kiri pada saat tangan/kaki membuka selebar-lebarnya.
- 3.13.** Lebar telapak kaki maksimum  $150 \text{ cm}^2$  yang dapat berbentuk lingkaran, elip atau persegi empat.
- 3.14.** Berat satu robot maksimal 20 kg.
- 3.15.** Tegangan catudaya DC tidak dibatasi dan harus menempel pada robot dan dihitung sebagai berat.
- 3.16.** Sumber tegangan harus berasal dari baterai Accu Kering (lead acid), NiCd, NiMH, Lit-Ion, atau Lit-Polymer. Tidak diperkenankan menggunakan accu yang berisi cairan basah.
- 3.17.** Aktuator gerak dapat dirancang berbasis elektromotor, system pneumatik maupun sistem hidrolik.
- 3.18.** Setiap Robot harus dapat di-start hanya dengan satu tombol di badan robot dengan posisi tombol strat mudah dijangkau.
- 3.19.** Asesories dan pakaian disesuaikan dengan "*Tari Kancet Ledo*", dan Pandemic Covid-19.

## 4. Arena Lomba dan Urutan Gerakan Tarian

### 4.1. Arena Lomba

Arena lomba dapat ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini:



**Gambar 1:** Lapangan Lomba KRSTI 2022

Arena lomba terdiri dari dua buah arena yang terbuat dari multiplek dengan bagian tim merah dan bagian tim biru dengan ukuran panjang 2440 mm, lebar 1220 mm, dan tebal 10-20 mm per-arena. Arena lomba dicat sesuai warna lapangan dengan petunjuk seperti pada lampiran A.

Masing-masing arena akan dibagi dalam tiga zona yaitu Zona A, Zona B dan Zona C. Zona A akan terdapat Zona Mulai robot 1 dan Zona Mulai robot 2, Zona B terdapat Zona Recepan dan Zona Rai untuk tim biru dan tim merah. Zona C masing-masing tim terdapat Zona Tutup.

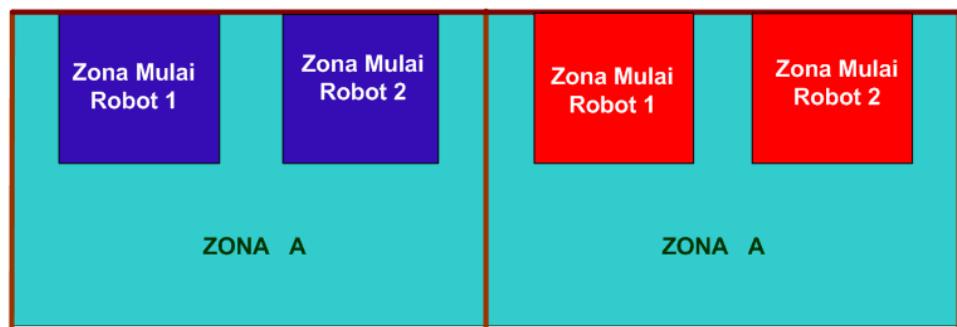
#### 4.2. ZONA A:

Zona A berukuran 1190 x 790 mm, dalam Zona A terdapat tempat Zona Mulai untuk robot *pertama* dan *robot kedua* dengan ukuran masing-masing 400 x 400 mm.

Waktu persiapan diberikan maksimum satu (1) menit menjelang lomba dimulai, melalui aba-aba "***persiapan***" yang diberikan oleh Juri. Kedua robot diletakkan di tempat zona mulai dengan arah hadap robot bebas yang ditentukan oleh Tim sendiri.

Di tempat zona mulai dalam Zona A, setelah musik pengiring berbunyi, robot harus bisa melakukan gerak tari "***pambuka dan gerak ngajat***". Gerak pambuka adalah

*"gerak pasang masker, gerak cuci tangan, gerak pasang bulu kancet ledo, dan gerak salam pambuka".*

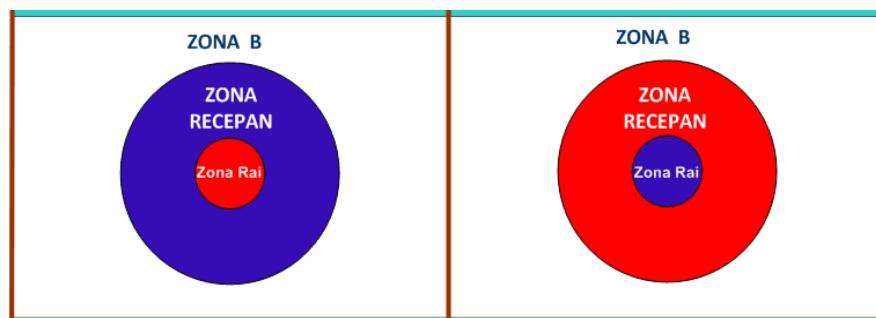


**Gambar 2:** Zona A

#### 4.3 ZONA B:

Zona B berukuran 1190 x 800 mm. Pada Zona B terdapat Zona Recepian (Gong) memiliki diameter 600mm dan tinggi 4mm, dan Zona Rai memiliki diameter 100mm dan tinggi 20mm (gambar detail lihat pada Lampiran A).

Robot harus dapat menari pada Zona B dan Zona Recepian dengan melakukan gerak tari "Nganjat dan ngasai". Di Zona ini, robot dapat melakukan gerakan berulang "Nganjat dan ngasai".



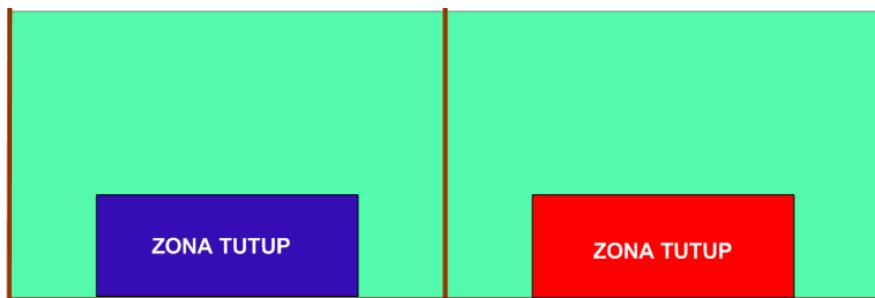
**Gambar 3:** Zona B, Zona Recepian dan Zona Rai

#### 4.4. ZONA C:

ZONA C berukuran 1190 x 790 mm. pada Zona C terdapat Zona Tutup mempunyai ukuran 800 x 400 mm dengan warna sesuai dengan warna tim. Zona Tutup digunakan untuk mengakhiri kegiatan gerak tari.

Di Zona C robot harus dapat melakukan gerak "Ngasai, Purak Barik". Gerakan dapat dilakukan berulang-ulang hingga masuk zona tutup.

Zona Tutup, robot harus melakukan "gerak penutup tari kancet ledo/tari gong"". Gerak penutup adalah "gerak sembah penutup , gerak lepas masker, gerak lepas bulu kancet ledo, dan gerak cuci tangan".



**Gambar 4:** Zona C dan Zona Tutup

## 5. Tata cara lomba

- 5.1 Kegiatan lomba KRSTI akan dilakukan dalam dua tahap yaitu lomba KRI tingkat Wilayah melalui daring dan lomba KRI tingkat Nasional melalui luring.
- 5.2 Robot harus dapat menari di atas arena persegi-panjang, lantai berwarna, dan berukuran 2440 x 1220 mm untuk masing-masing. Tiap arena tim robot memiliki tiga (3) ZONA utama, bila diurutkan dari awal hingga akhir adalah Zona A, Zona B, dan Zona C. Tiap Zona berfungsi sebagai pemandu gerakan tari. Zona A terdapat Zona Mulai untuk dua robot, Zona B terdapat Zona Recepan dan Zona Rai, Zona C terdapat Zona Tutup.
- 5.3 Gerak tari robot harus diselaraskan dengan irama musik pengiring tari "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*".
- 5.4 Setiap sesi pertandingan, dua robot dari masing-masing tim peserta diletakkan diatas arena (lapangan perlombaan) sesuai dengan warna tim, yaitu merah atau biru.
- 5.5 Semua perintah (aba-aba) akan diberikan oleh Juri,
- 5.6 Aba-aba "*Persiapan*" diberikan masing-masing tim untuk melakukan persiapan dengan lama waktu 60 detik,
- 5.7 Aba-aba "start" diberikan kepada tim untuk mengaktifkan robot melalui tombol start kemudian operator robot melepas robotnya,
- 5.8 Aba-aba "*Mulai*" diberikan kepada tim agar musik pengiring disuarakan dan robot mulai bergerak sesuai dengan musik pengiring "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*"
- 5.9 Musik pengiring diperdengarkan langsung dari laptop peserta melalui transmitter Bluetooth dan diterima Rx robot peserta, untuk KRI tingkat Wilayah I dan II. Musik akan diperdengarkan dari sound system panitia melalui Bluetooth Tx dan dikirim ke Rx robot masing-masing peserta untuk KRI Tingkat Nasional,
- 5.10 Waktu yang disediakan untuk setiap unjuk kebolehan tari dalam lomba ini adalah 3-4 menit sesuai dengan panjang atau durasi irama pengiring "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*",
- 5.11 Gerak tari robot disesuaikan dengan gerak "*Tari Kancet Ledo/Tari Gong*". Gerak tari robot pada Zona Mulai robot harus melakukan gerak "*pambuka*". Gerak pambuka meliputi "*gerak pasang masker, gerak cuci tangan, gerak pasang bulu kancet ledo, dan gerak salam pambuka*". Pada Zona A, robot harus melakukan

*"gerak tari ngajat". Pada Zona B robot harus melakukan gerak tari "Nganjat dan ngasai". Pada Zona B robot harus dapat menari di atas Zona Recepian dan robot tidak diperbolehkan menari diatas Zona Rai. Pada Zona C robot harus melakukan gerak tari "Ngasai, Purak Barik". Pada Zona Tutup robot harus melakukan gerak tari "sembah penutup" dengan Gerakan "sembah penutup , gerak lepas masker, gerak lepas bulu kancet ledo, dan gerak cuci tangan",*

- 5.12 Setiap tim pada setiap game diberikan kesempatan "retry",
- 5.13 Pemeberian retry diberikan oleh juri melalui aba-aba "retry",
- 5.14 Setiap Retry akan dikenakan hukuman pengurangan nilai (penalty).
- 5.15 Setiap tim akan melakukan unjuk kebolehan dua (2) kali secara bergantian dalam babak penyisihan untuk "KRI Tingkat Wilayah".
- 5.16 Setiap tim akan melakukan unjuk kebolehan tiga (3) kali secara bergantian dalam babak penyisihan untuk "KRI Tingkat Nasional".
- 5.17 Bagi tim yang sedang menampilkan kepiawaian "Tari Kancet Ledo/Tari Gong" apabila terjadi gangguan jaringan disisi peserta, tim akan diberikan waktu lima (5) menit dari waktu start untuk menyelesaikan penampilannya pada saat "KRI Tingkat Wilayah",
- 5.18 Bagi robot yang telah menampilkan kepiawaian dalam menari dua (2) kali untuk "KRI Tingkat Wilayah" atau tiga (3) kali untuk "KRI Tingkat Nasional" dengan penampilan lengkap, memiliki nilai teknik, seni tari terbaik, dan mengumpulkan nilai rerata terbaik akan dinyatakan sebagai pemenang, untuk tingkat KRI Tingkat Wilayah atau KRI Tingkat Nasional untuk tingkat Wilayah I dan II yang jumlah timnya kurang dari delapan (8) tim.
- 5.19 Untuk tingkat "KRI Tingkat Wilayah" atau "KRI Tingkat Nasional" yang jumlah tim pesertanya diatas delapan (8) tim, penampilan dua (2) kali atau penampilan tiga(3) kali ditahap awal digunakan untuk menentukan delapan (8) tim dengan urutan nilai rerata terbaik. Nilai rerata lolos harus lebih besar sama dengan 50.
- 5.20 Delapan (8) Tim terbaik dari hasil 5.19 akan melakukan unjuk kebolehan dua kali dengan warna lapangan berbeda untuk menentukan juara pertama, kedua, ketiga, dan harapan pada "KRI Tingkat Wilayah".
- 5.21 Delapan (8) Tim terbaik dari hasil 5.19 akan melakukan unjuk kebolehan satu kali untuk menentukan empat (4) tim terbaik pada "KRI Tingkat Nasional". Nilai didasarkan pada nilai rerata terbaik yang diperoleh, dan
- 5.22 Empat (4) tim terbaik dari hasil 5.21 akan melakukan unjuk kebolehan tari dua kali dengan warna lapangan berbeda, untuk menentukan urutan peringkat juara pertama, kedua, ketiga, dan harapan pada "KRI Tingkat Nasional".

## 6. Penilaian

- 6.1 Tim Juri akan melakukan penilaian berdasarkan kategori berikut ini
  - 6.1.1 Kemampuan robot melakukan " gerak pasang masker, gerak pasang bulu kancet ledo dan gerak sembah pambuka Tari Kancet Ledo/Tari Gong" pada Zona Mulai, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.

- 6.1.2 Kemampuan robot melakukan gerak tari "Nganjat" pada Zona A, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.1.3 Kemampuan robot melakukan " Nganjat dan Ngasai" pada Zona B dan Zona Recepan, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna dan dikalikan faktor pengali dua (2). Bagi robot yang tidak menari diatas Zona Recepan, maka tidak akan mendapat nilai di Zona B dan Zona Recepan.
- 6.1.4 Kemampuan robot melakukan " Ngasai dan Purak Barik", pada Zona C akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.1.5 Kemampuan robot melakukan " sembah panutup tari Kancet ledo, lepas bulu kancet ledo dan lepas masker " pada Zona Tutup, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.2 Kemampuan mulai gerak dan sinkronisasi gerak tarian robot sesuai alunan musik pengiring "Tari Kancet Ledo/Tari Gong" akan memperoleh tambahan nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak dan sinkronisasi sempurna .
- 6.3 Kemampuan robot yang telah mencapai Zona A, Zona B dan Zona Recepan, Zona C dan Zona Tutup, maka masing-masing zona akan mendapat tambahan nilai 5.
- 6.4 Setiap Tim akan mendapatkan nilai jumlah dari kategori 6.1.1 s/d 6.1.5, 6.2 dan 6.3 tersebut diatas.
- 6.5 Setiap robot yang melakukan keindahan gerak dan selaras dengan gerak " Tari Kancet Ledo/Tari Gong ", maka robot akan mendapatkan nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.6 Pemenang setiap perlombaan ditentukan dari perolehan nilai rerata akhir terbaik.
- 6.7 Keputusan Juri adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

## 7. Retry

- 7.1 Untuk setiap tim peserta, diberikan kesempatan retry bebas dengan ketentuan sebagai berikut:
  - 7.1.1 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di *tempat Zona Mulai*, retry dan start robot dari *tempat Zona Mulai* dan nilai bonus yang telah diperoleh pada *Zona Mulai* hilang.
  - 7.1.2 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot diantara Zona A, maka robot retry dan start di Zona A dengan posisi robot tetap dan nilai bonus yang telah diperoleh pada *Zona Mulai* hilang.
  - 7.1.3 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di Zona B atau Zona Recepan, maka retry dan start dilakukan Zona B atau Zona Recepan dimana robot minta retry dan nilai bonus yang telah diperoleh pada Zona B dan Zona Recepan hilang.
  - 7.1.4 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di Zona C, maka robot retry dan start di tempat yang sama di Zona C dan nilai bonus yang telah diperoleh pada Zona C hilang.

- 7.1.5** Bagi tim yang meminta *retry* pada saat posisi robot di Zona Tutup, maka *retry* dan strat dilakukan dari Zona Tutup dan nilai bonus yang telah diperoleh pada Zona Tutup hilang.
- 7.2 Jika robot keluar dari arena, maka harus dilakukan *retry* dan start robot sesuai dengan tempat dan zona yang ditinggalkan.
  - 7.3 Jika robot terjatuh, maka robot harus dilakukan *retry* dan start dengan posisi robot start tetap .
  - 7.4 Jika robot tidak bergerak selama 30 detik, maka robot harus dilakukan *retry*.
  - 7.5 Ketika *retry* dilakukan, irama musik tidak dihentikan.

## 8. Penalti dan Diskualifikasi

- 8.1 Jika dalam melakukan gerak tari, robot atau bagian robot diukur secara vertikal keluar daerah/arena pada penampilan “*KRI Tingkat Wilayah*” atau daerah/arena pasangannya “*KRI Tingkat Nasional*”, maka tim akan dikenakan penalty. Untuk sepuluh (10) detik pertama akan dikenakan pengurangan nilai dua (2) dan untuk tiap lima (5) detik berikutnya, tim akan dikenakan pengurangan nilai sebesar dua (2).
- 8.2 Jika robot melakukan *retry*, maka tim akan dikenakan pengurangan nilai dua (2) setiap kali meminta *retry*.
- 8.3 Tim peserta yang menyentuh robot setelah pertandingan dimulai dapat dikenakan diskualifikasi kecuali dalam masa *Retry*.
- 8.4 Tim peserta tidak mengikuti arahan wasit dan/atau juri dapat dikenakan diskualifikasi.
- 8.5 Tim peserta yang bertindak tidak sesuai dengan spirit of fair play, dapat dikenakan diskualifikasi.

## 9. Faktor Keselamatan

Dalam merancang dan membuat robot, tim peserta wajib memperhatikan faktor-faktor keamanan dan faktor keselamatan bagi operator maupun bagi petugas yang bertugas mengawasi lomba tersebut.

## 10. Arena Lomba

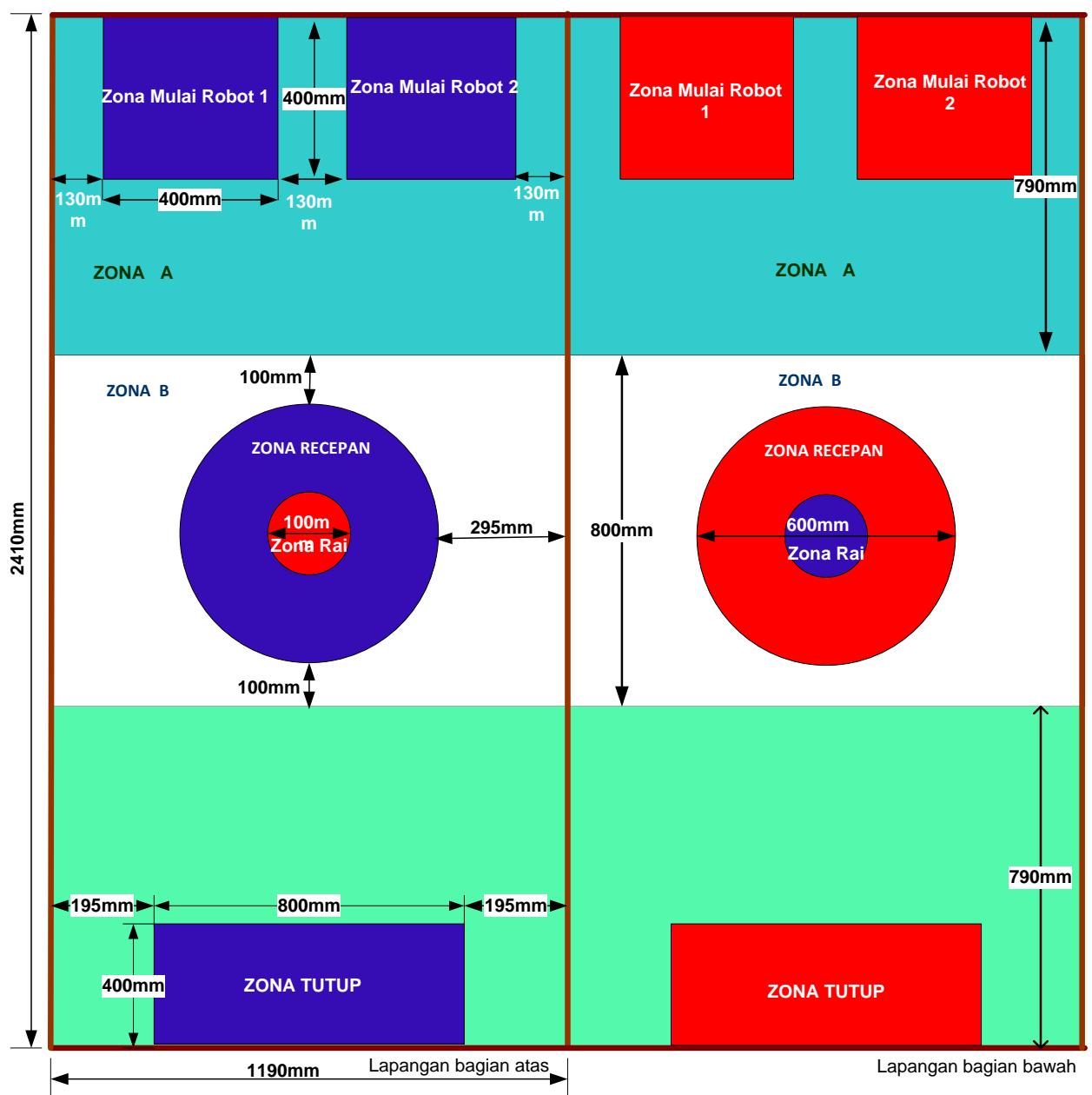
Seluruh tim peserta harus menyediakan arena lomba sendiri-sendiri, dengan rincian sebagai berikut:

1. Lapangan lomba dengan menggunakan multipleks 2420 x 1220 x (10-20) mm,
2. Lapangan di cat kayu sesuai dengan warna tim (warna merah sisi bagian atas dan warna tim biru pada bagian bawah multiplek)

3. Dua kamera dengan minimal 2K (HD) dengan ketinggian 1500 mm dan dengan jarak 1000mm dari lapangan Zona Tutup atau menyesuaikan dengan kondisi kamera dan lapangan,
4. Kamera harus dapat meliput seluruh kondisi dan sekitar lapangan KRSTI,
5. Desktop/laptop yang digunakan untuk memainkan musik pengiring
6. Bandwidth internet mencukupi
7. Bluetooth TX maksimum dua(2) buah untuk tim yang Rx nya di masing-masing robot.
8. Microphone dan speaker untuk mendengarkan music.

Ukuran lapangan dan susunan (lay out) lapangan dengan aksesoriesnya seperti pada lampiran A dan B.

## LAMPIRAN BUKU 6: SPESIFIKASI DAN LAYOUT LAPANGAN KRSTI



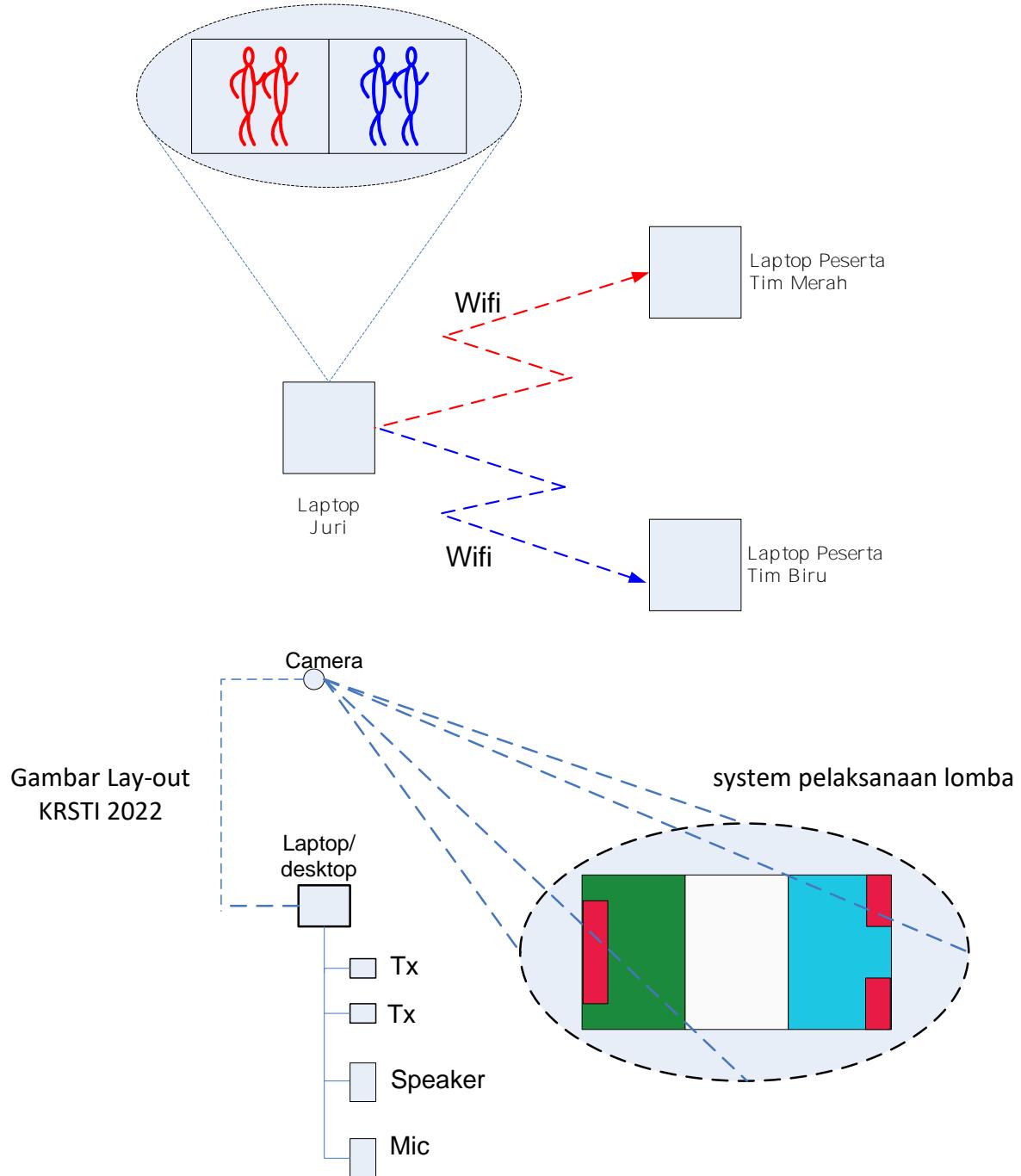
Gambar 5. Lay out dan ukuran lapangan KRSTI

### Kode Warna cat

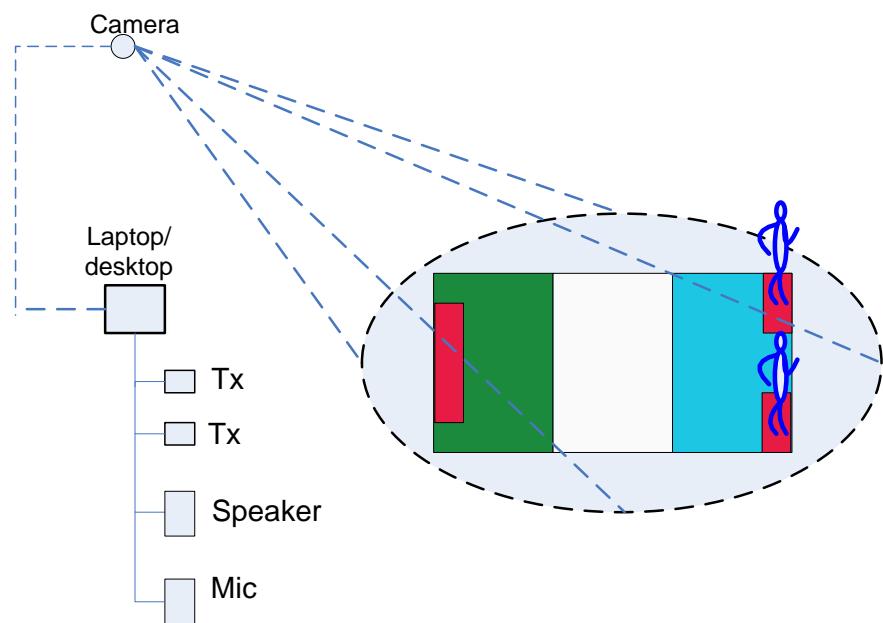
No	Warna	R	G	B	Keterangan
1	Putih	255	255	255	Zona B
2	Merah	255	0	0	Start merah
3	Biru	0	0	255	start biru
4	Hijau	0	176	80	Zona C
5	Biru Muda	7	163	23	Zona A

# Lampiran KRSTI

Susunan peralatan dan lapangan KRI Tingkat Wilayah I dan II saat pertandingan daring dimasing-masing PT.



Gambar Lay-out lapangan peserta tim merah pada saat lomba KRSTI 2022



Gambar Lay-out lapangan peserta tim biru pada saat lomba KRSTI 2022



**PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2022**

**BUKU 7  
KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA  
(KRTMI)**

Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
2022

**Tema Kontes**

# **Robo Game – Digital Twin**

Slogan:

**” Penguasaan Teknologi,  
Kemakmuran Negara”**

Ver 0.0, 11042022  
Disiapkan oleh Indrawanto  
Juri Kontes Robot Indonesia

# **BUKU 7. KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA (KRTMI)**

## **1. Latar Belakang**

Pada tahun 2003, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, mulai mendanai Kontes Robot Indonesia. Pada Kontes Robot Indonesia tahun 2003 ini mengadopsi kontes yang diselenggarakan oleh ABU Robocon. Selanjutnya tahun 2004 ditambahkan divisi Kontes Robot Cerdas Indonesia yang mengadopsi kontes Robot Pemadam Api di Trinity College Amerikas Serikat. Divisi pada Kontes Robot Indonesia selanjutnya bertambah hingga tahun 2018 terdapat 5 divisi yakni; Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI), Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) Berkaki, Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI), Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid, Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda.

Tema-tema pada divisi Kontes Robot Indonesia hingga tahun 2018 sebagian besar mengadopsi kontes robot sejenis yang diselenggarakan di luar negeri. Melihat kondisi dan kebutuhan nasional, mulai tahun 2019, Direktorat Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi memprakarsai penyelenggaraan divisi baru di Kontes Robot Indonesia yakni Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) dengan mengambil tema sesuai kebutuhan nasional yang mendesak untuk diselesaikan. Kemudian mulai tahun 2020, kegiatan Kontes Robot Indonesia diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Pada KRI 2021, Kontes Robot Tematik Indonesia 2021 mengambil tema *DIGITAL TWIN*. Tema yang merupakan komponen utama pada Industri 4.0. Pada KRI 2022, tema Kontes Robot Tematik Indonesia 2022 sama dengan tema tahun 2021 yakni Robo Game – *DIGITAL TWIN* dengan permainan yang lebih rumit. Kontes Robot Tematik Indonesia 2022 ini diharapkan menjadi wadah untuk mengembangkan dan menyemaikan ide-ide dalam memberikan kontribusi pada penerapan konsep Industri 4.0 melalui otomasi dan robotika.

## **2. Konsep dari Kontes**

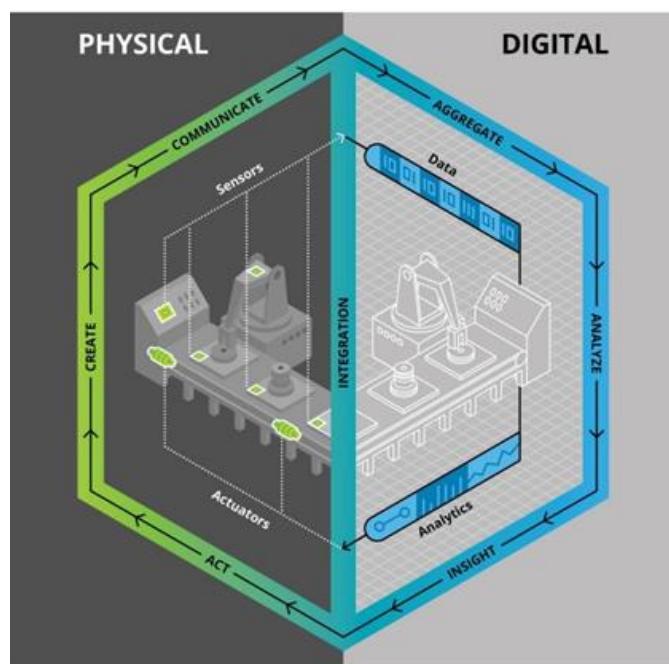
Dunia automasi industri sedang mengalami transformasi besar. Teknologi komputasi dan komunikasi tingkat lanjut telah mencapai tingkat kematangan sedemikian rupa sehingga produsen mesin membuat perubahan dramatis dalam cara merancang produknya. Pergeseran besar dari mekanisme khusus ke sistem mekatronika, atau fisik siber, menjadikan rancangan tidak lagi dibatasi oleh desain mekanis suatu mesin. Adanya aktuator servo dan perangkat lunak kontrol untuk mengatur gerakan mekanismenya memberikan peluang signifikan untuk merancang sistem manufaktur yang fleksibel, keluaran adaptif, manajemen energi, dan nilai umur mesin yang lebih tinggi.

Penghematan biaya yang dihasilkan dan keunggulan kompetitif sangat penting dalam industri saat ini, karenanya semakin banyak produsen yang mengadopsi teknologi ini ke

dalam produk generasi yang akan datang. Evolusi dan konvergensi teknologi baru - sistem mekatronika, pengontrol, komputasi *on-board*, *Big Data*, pembelajaran mesin, dan *Industrial Internet of Things (IIoT)* - mendorong para peneliti untuk merumuskan tentang Revolusi Industri Selanjutnya, atau disebut Industri 4.0.

*Digital Twin* adalah inti dari seluruh pengembangan Industri 4.0, yang mencakup otomatisasi, pertukaran data, dan proses manufaktur, yang mana dapat menghasilkan peluang tak terbatas bagi industri untuk tumbuh. Dengan kemajuan teknologi tersebut, *Digital Twin* menghadirkan proses desain berbasis sistem yang lebih virtual yang mengarah ke peran yang jauh lebih aktif pada peralatan atau sistem apapun. Dengan menyediakan replika digital suatu mesin secara teliti, teknologi tersebut dapat membantu operator memahami fitur unik, kinerja, dan potensi masalah pada model simulasi virtual. Karena teknologi ini mendukung pemantauan pada waktu riil dari pabrik fisik, dengan bantuan sensor yang dipasang ke semua peralatan, ini memungkinkan operator untuk mendapatkan peringatan awal tentang kemungkinan terjadinya kegagalan pada mesin dan/atau potensi waktu henti dan/atau kecelakaan. Dengan pembaruan operasi waktu riil, pekerja industri mampu mengoptimalkan kinerja mesin dalam waktu riil, memantau koordinasi antara semua perangkat, melakukan diagnosis di pabrik virtual, dan memperbaiki kesalahan, sehingga dapat meminimalkan kerugian pada produktivitas bila itu terjadi.

Gambaran sistem *Digital Twin* ditunjukkan pada Gambar 1 yang mana terdapat replika model digital dari sistem fisik. Sistem fisik dan model digital akan bekerja bersama-sama yang mana sistem fisik melakukan eksekusi perintah kemudian sensor-sensor yang dipasangkan pada sistem fisik mengirimkan data ke model digital. Selanjutnya sistem digital melakukan analisis dan hasilnya dikirimkan ke sistem fisik.



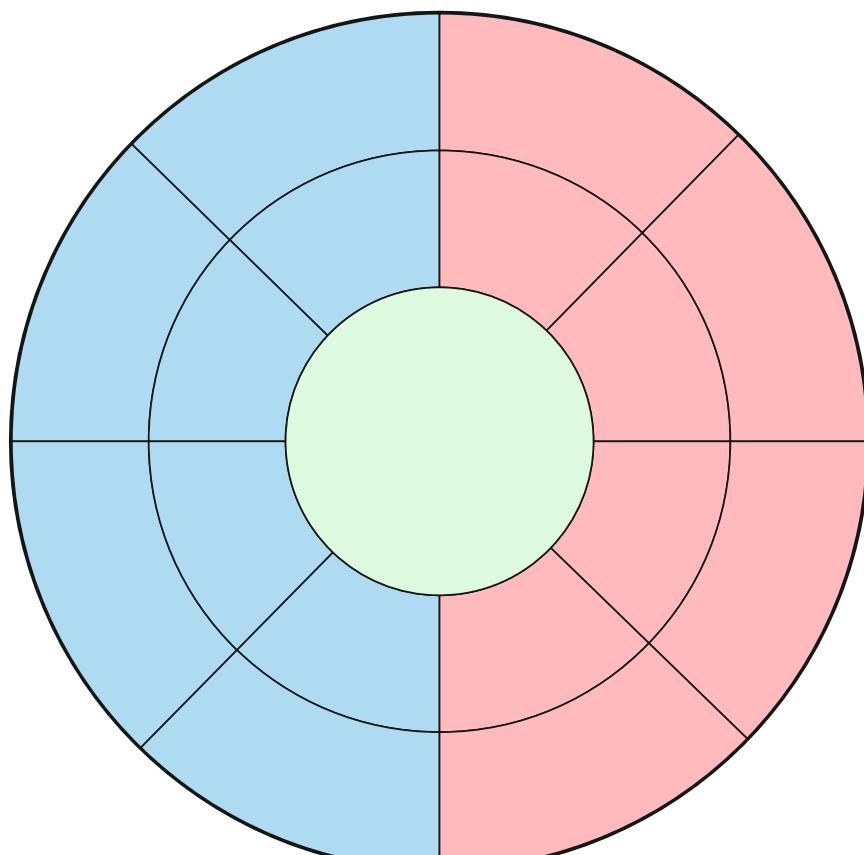
Gambar 1 Konsep *Digital Twin*: Interaksi mulus antara sistem fisik dengan model digital

<https://www.vizexperts.com/blog/digital-twin-and-its-impact-on-industry-4-0>

Kontes Robot Tematik Indonesia 2022 mengusung *Digital Twin* sebagai tema kontes dalam rangka memperkenalkan lebih dalam tentang teknologi ini kepada peserta. Untuk merealisasikan konsep ini perlu dipilih tema atau jenis aktivitas yang dapat direalisasikan dalam waktu yang tersedia, dikenal di masyarakat dan mudah untuk dipahami sesuai dengan konsep *Digital Twin*.

Sebagai penerapan pada kontes ini dipilih konsep permainan tradisional *Dam-daman* yang diterapkan dengan mengadopsi teknologi *Digital Twin*. Pilihan ini dipertimbangkan dari sisi keterealisiran antar penyiapan model fisik dan model digital dalam waktu yang tersedia namun tetap mengusung konsep *Digital Twin*. Permainan dam-daman merupakan permainan yang mengadu strategi dan koordinasi antara dua pemain. Dengan menggunakan konsep *Digital Twin* ini pemain dapat menggunakan model digital dan memanfaatkan *AI (Artificial Intelligence)* bila perlu untuk melakukan analisis guna memberikan saran kepada pemain dalam mengambil langkah pada permainan.

Jenis permainan *Dam-daman* ada beberapa varian di masyarakat. Pola permainan *Dam-daman* dikembangkan untuk kontes ini dengan bentuk lapangan permainan ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini. Dua tim akan meletakkan koin pada pertemuan garis di lapangan permainan. Tim yang berhasil lebih dahulu meletakkan tiga koin berjajar pada satu garis atau lengkungan di sisi lawan akan dinyatakan sebagai pemenang.

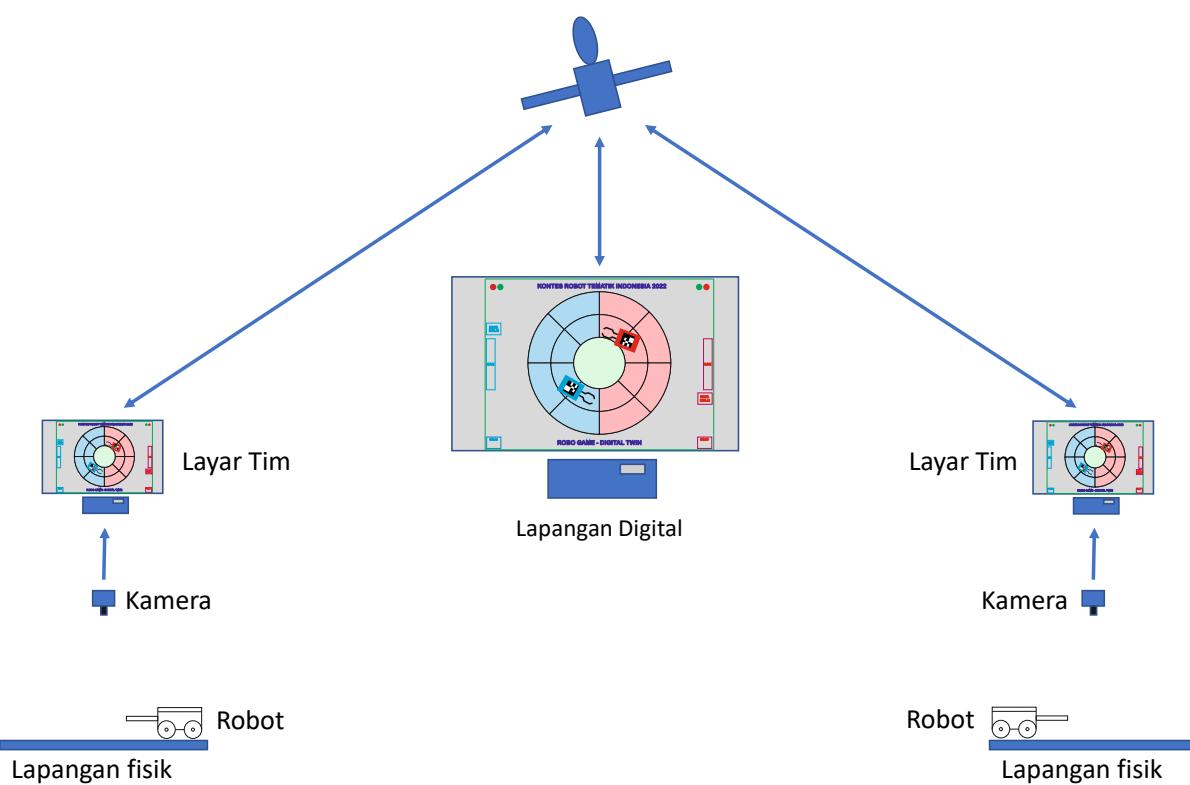


Gambar 2. Lapangan Dam-daman

### 3. Rancangan Kontes

Kontes ini merupakan permainan antara dua tim yang menggerakkan robot di lapangan fisik untuk mengambil dan menempatkan koin pada posisi tertentu di lapangan digital. Pada saat kontes dimulai kedua robot akan bergerak mengambil koin di rak dan kemudian bergerak membawa koin untuk ditempatkan pada titik-titik yang sah pada lapangan digital.

Lapangan fisik berupa lapangan datar segi empat yang berwarna hijau dengan empat penanda pada keempat sudutnya. Satu kamera akan diletakkan di atas lapangan fisik yang akan menangkap citra lapangan, robot dan koin fisik dari peserta kontes. Citra ini dikirimkan ke komputer juri untuk diolah menjadi model robot dan koin pada lapangan digital yang berada pada komputer juri. Lapangan digital selanjutnya dikirimkan ke peserta sebagai acuan untuk pergerakan robot fisik dan penempatan koin fisik mengacu pada lapangan digital.



Gambar 2. Rancangan Kontes, robot bergerak pada lapangan fisik, kamera menangkap citra robot, citra robot dikirim ke pengolah citra pada lapangan digital, citra lapangan digital dikirimkan ke layar peserta sebagai acuan pergerakan robot.

Pada kontes ini, kedua Tim akan bergerak pada saat yang sama. Masing-masing tim boleh menempatkan koin di posisi yang sah pada lapangan digital. Tim yang paling cepat berhasil menempatkan 3 (tiga) koin berjajar pada posisi yang sah di lapangan digital akan memenangkan pertandingan dan pertandingan langsung dihentikan.

## 4. Aturan Kontes

### 4.1 Sebutan dan Definisi

Sebutan dan definisi yang digunakan pada Kontes Robot Tematik 2022 adalah dinyatakan pada tabel berikut ini.

#	Sebutan	Definisi
1	ROBOT PEMAIN	Adalah satu <b>robot</b> yang dikendalikan dengan kendali jarak jauh nirkabel. Robot ini berfungsi untuk mengambil koin dari rak dan menempatkannya pada posisi tertentu di lapangan digital.
2	LAPANGAN DIGITAL	Lapangan digital adalah lapangan tempat pertandingan antara kedua tim akan berlangsung. Lapangan ini berada pada komputer juri
3	LAPANGAN FISIK	Lapangan fisik adalah lapangan tempat tiap-tiap tim akan menggerakkan robot pemain yang berupa lapangan berwarna hijau polos dengan empat penanda batas lapangan pada keempat sudutnya.
4	KOIN	Koin adalah berupa silinder dengan warna biru atau merah
5	ZONA NON-DAM	Zona pada lapangan digital dimana penempatan tiga koin tidak langsung menjadikan kemenangan.
6	ZONA NO-ENTRY	Zona hingga jarak tertentu dari luar lapangan fisik yang tidak boleh dimasuki anggota tim. Zona <i>no-Entry</i> untuk menjaga agar anggota tim tidak tertangkap kamera utama selama kontes berlangsung.
7	ZONA AWAL	Zona tempat robot pemain diletakkan saat awal mula kontes.
8	KAMERA	Kamera di atas lapangan fisik yang menangkap citra lapangan, robot pemain dan koin

### 4.2 Tatacara Pertandingan dan Tugas Kontes

Setiap tim harus menyelesaikan tugas dengan urutan sebagai berikut

#### 4.2.1 Persiapan Robot.

4.2.1.1 Tim diberi kesempatan untuk mengatur ROBOT PEMAIN selama satu menit sebelum kontes dimulai yang ditandai dengan aba-aba untuk memulai dan mengakhiri pengaturan. Pada pengaturan ini anggota Tim boleh memasuki LAPANGAN FISIK untuk meletakkan ROBOT PEMAIN dan KOIN pada rak.

4.2.1.2 Sebelum kontes dimulai akan dilakukan kalibrasi KAMERA UTAMA dan kondisi pencahayaan di LAPANGAN FISIK dilihat dari sisi LAPANGAN DIGITAL. Tim yang tidak berhasil lulus tahap kalibrasi tidak boleh melanjutkan kontes dan dinyatakan gagal pada kontes tersebut.

4.2.1.3 4 (empat) anggota Tim diperbolehkan untuk melakukan proses persiapan ini.

4.2.1.4 Bila Tim tidak berhasil menyelesaikan persiapan dalam waktu satu menit, maka Robot Pemain harus dikeluarkan dari Lapangan Fisik. Tim dapat

melanjutkannya persiapan di luar Lapangan Fisik setelah pertandingan dimulai. Setelah persiapan selesai dilakukan, Tim dengan menggunakan tongkat dapat meletakkan robotnya pada Zona Mulai dengan memberi tanda pemberitahuan ke wasit.

#### 4.2.2 Pergerakan ROBOT PEMAIN dan anggota Tim selama kontes.

4.2.2.1 ROBOT PEMAIN harus di-start dari ZONA AWAL. Robot harus berada tepat di dalam ruang ZONA AWAL.

4.2.2.2 Semua anggota Tim harus berada di luar ZONA NO-ENTRY saat kontes dimulai hingga kontes berakhir.

4.2.2.3 Semua anggota Tim tidak boleh tertangkap oleh KAMERA selama kontes berlangsung.

4.2.2.4 Apabila ROBOT PEMAIN mengalami Error maka robot hanya boleh diangkat dengan tongkat berwarna hijau dan memberi tanda pemberitahuan ke wasit. Robot dapat diperbaiki di luar lapangan dan apabila sudah siap dapat diletakkan Kembali ke ZONA AWAL dengan menggunakan tongkat setelah memberi tanda pemberitahuan ke wasit.

#### 4.2.3 KOIN

4.2.3.1 Setiap Tim menyiapkan 1 (satu) set KOIN terdiri 12 (dua belas) KOIN.

4.2.3.2 Setiap Tim menyiapkan satu rak untuk menempatkan KOIN di lapangan fisik.

#### 4.2.4 Membawa KOIN

4.2.4.1 Robot hanya boleh mengambil satu KOIN dari rak lalu membawa dan menempatkan KOIN pada posisi tertentu di LAPANGAN DIGITAL.

4.2.4.2 Robot hanya boleh mengambil KOIN berikutnya bila KOIN yang diambil sebelumnya telah ditempatkan pada posisi yang sah di LAPANGAN DIGITAL.

4.2.4.3 Saat membawa KOIN dari rak ke posisi yang dituju, KOIN harus dipegang pada sisi lebarnya dengan sisi terlebar menghadap ke atas agar dapat ditangkap oleh KAMERA.

#### 4.2.5 Meletakkan KOIN

4.2.5.1 KOIN dapat diletakkan pada posisi yang sah di LAPANGAN DIGITAL.

4.2.5.2 Penempatan KOIN tidak sah bila pertemuan garis pada LAPANGAN DIGITAL tampak secara visual pada layar.

4.2.5.3 Penempatan KOIN lapangan digital tidak sah bila pada tempat tersebut sudah terdapat KOIN lawan, dan KOIN tersebut harus dipindahkan.

4.2.5.4 Tim boleh menempatkan di sembarang posisi yang sah pada LAPANGAN DIGITAL.

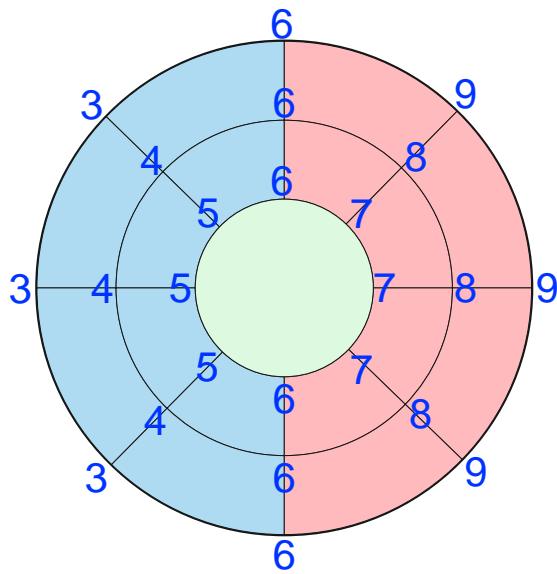
4.2.5.5 KOIN yang terjatuh atau tidak berada pada posisi yang sah di LAPANGAN DIGITAL boleh diperbaiki posisinya dengan cara mengangkat dan meletakkannya pada posisi yang sah. DILARANG MENDORONG KOIN PADA LAPANGAN FISIK UNTUK MEMINDAHKAN KOIN.

#### 4.2.6 PENGULANGAN

- 4.2.6.1 Bila ROBOT PEMAIN mengalami masalah saat kontes, diperbolehkan dilakukan pengulangan dengan cara diangkat dengan tongkat dan diperbaiki di luar lapangan. Tim menyampaikan tanda pemberitahuan ke wasit sebelum mengangkat ROBOT PEMAIN.
- 4.2.6.2 Robot yang telah diperbaiki boleh diletakkan kembali ke ZONA AWAL dengan menggunakan tongkat dengan lebih dahulu menyampaikan pemberitahuan kepada wasit.
- 4.2.6.3 Jumlah pengulangan maksimal 3 (tiga) kali. Bila ROBOT PEMAIN mengalami masalah setelah tiga kali pengulangan ROBOT PEMAIN tidak diperbolehkan melanjutkan kontes.

#### 4.2.7 MEMUTUSKAN PEMENANG

- 4.2.7.1 Tim yang paling dahulu menempatkan tiga KOIN berjajar di tempat yang sah pada LAPANGAN DIGITAL akan langsung memenangkan kontes dan dinyatakan dengan **DAM**.
- 4.2.7.2 Bila tidak ada Tim yang berhasil menempatkan tiga KOIN berjajar atau DAM hingga waktu kontes 3 menit dilewati, maka penilaian dilakukan dengan menghitung jumlah nilai KOIN yang berhasil diletakkan di tempat yang sah dengan pembobotan sebagai berikut:
  - 4.2.7.2.1 KOIN yang diletakkan pada garis paling dekat dengan ZONA AWAL robot bernilai 3, kemudian untuk garis berikutnya masing-masing 4, 5, 6, 7, 8 dan 9. Lihat Gambar 3 untuk penjelasan tentang nilai KOIN.
  - 4.2.7.2.2 Bila nilai KOIN kedua tim sama, maka tim dengan jumlah KOIN *nilai tertinggi* terbanyak dinyatakan menang, begitu seterusnya diperiksa untuk jumlah KOIN nilai berikutnya.
  - 4.2.7.2.3 Bila dari penilaian no 2 masih belum dapat ditentukan pemenangnya, tim yang lebih dahulu meletakkan KOIN terakhir akan memenangkan pertandingan.
  - 4.2.7.2.4 Bila dari penilaian no 3 masih belum dapat ditentukan, pemenangnya akan ditentukan berdasarkan penilaian juri.



Gambar 3. Nilai KOIN berdasarkan posisi di Lapangan Digital untuk Tim Biru, untuk Tim Merah akan berlaku sebaliknya

#### 4.2.8 RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ROBOT

- 4.2.8.1 Setiap tim membangun satu robot.
- 4.2.8.2 Robot tidak boleh terbelah menjadi subbagian yang dihubungkan dengan kabel.
- 4.2.8.3 Robot pada kontes ini harus dibangun oleh anggota Tim dari satu perguruan tinggi.
- 4.2.8.4 Berat total robot, kontroller, kabel, baterai yang digunakan pada pertandingan tidak dibatasi namun harus bisa diangkat oleh anggota Tim dengan tongkat dari luar lapangan.
- 4.2.8.5 Robot digital twin ini bekerja dengan cara manual melalui kendali jarak jauh nir kabel.
- 4.2.8.6 Robot harus memiliki dimensi pada lebar 20cm, panjang 25cm dan tinggi 20cm dengan panjang gripper 20cm.
- 4.2.8.7 Robot dioperasikan oleh operator melalui koneksi nirkabel.
- 4.2.8.8 Kecepatan robot dibatasi tidak lebih dari **40 cm/s**.

#### 4.2.9 PELANGGARAN

PENGULANGAN adalah keharusan bagi setiap pelanggaran. Yang dikategorikan pelanggaran adalah sebagai berikut:

- 4.2.9.1 Bagian dari ROBOT PEMAIN keluar lapangan kontes.
- 4.2.9.2 Robot menyentuh robot lawan di lapangan digital.
- 4.2.9.3 Robot menyentuh/melewati KOIN di lapangan digital.
- 4.2.9.4 ROBOT PEMAIN membawa KOIN tidak sesuai tata cara yang yang harus diikuti.
- 4.2.9.5 Anggota Tim tertangkap KAMERA UTAMA.
- 4.2.9.6 Tim mulai menggerakkan ROBOT PEMAIN sebelum aba-aba “mulai” diberikan. Pertandingan (kedua Tim) diulang kembali.
- 4.2.9.7 ROBOT PEMAIN bergerak melebihi kecepatan 40 cm/s.

4.2.9.8 Tindakan lain yang melanggar aturan yang tidak termasuk dalam diskualifikasi dianggap sebagai pelanggaran.

#### 4.2.10 DISKUALIFIKASI

Suatu tim didiskualifikasikan bila melakukan hal-hal berikut ini selama pertandingan:

- 4.2.10.1 Anggota Tim menyentuh ROBOT PEMAIN di LAPANGAN FISIK saat kontes berlangsung.
- 4.2.10.2 Anggota Tim menggerakkan/mendorong KOIN di LAPANGAN FISIK.
- 4.2.10.3 Anggota Tim masuk ke LAPANGAN FISIK saat kontes berlangsung.
- 4.2.10.4 Tim tidak mematuhi instruksi atau peringatan yang dikeluarkan oleh wasit.
- 4.2.10.5 Tim telah menggerakkan ROBOT PEMAIN sebelum aba-aba mulai diberikan, sebanyak tiga kali dalam satu kontes.

#### 4.2.11 TIM

- 4.2.11.1 Satu tim terdiri atas 4 (empat) mahasiswa, disebut sebagai anggota tim, dan satu pembimbing yang semuanya berasal dari perguruan tinggi yang sama.
- 4.2.11.2 Empat mahasiswa pada satu tim berhak untuk berpartisipasi dalam kontes.

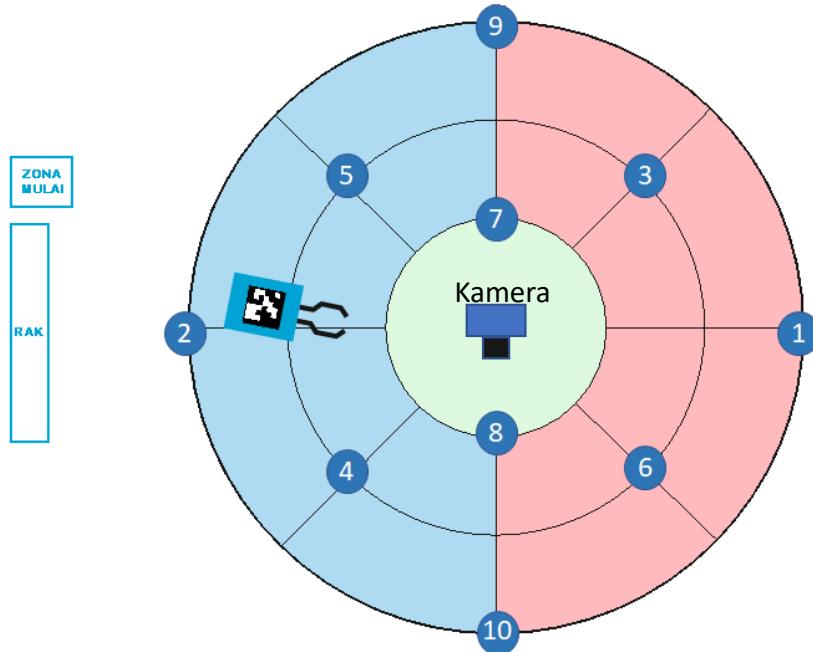
#### 4.2.12 KESELAMATAN

Robot harus dirancang dan dibuat agar tidak menimbulkan bahaya apapun bagi orang atau peserta di tiap-tiap Tim.

## 5. Seleksi Wilayah Secara Daring

Seleksi Wilayah Secara Daring ini ditujukan untuk menentukan TIM yang akan bertanding di Kontes Nasional. Seleksi ini dilakukan dengan platform ZOOM Meeting. Ukuran Robot dan koin mengacu ke Panduan KRTMI 2022. Pada seleksi ini setiap TIM harus menyiapkan lapangan fisik di tempat masing-masing dengan dimensi sesuai pada Panduan KRTMI 2022 dengan satu kamera dipasang di atas lapangan. Robot ditugaskan untuk menempatkan koin sesuai dengan tempat dan urutan tertentu pada lapangan fisik. Bila penempatan koin tidak sesuai dengan urutan maka robot harus membawa koin tersebut kembali ke Zona Mulai dan kemudian bisa menempatkan kembali koin ke tempat sesuai urutan. Pada seleksi ini batasan kecepatan robot tidak diberlakukan.

Penilaian seleksi berdasarkan jumlah koin yang berhasil ditempatkan dan waktu untuk menyelesaikan tugas. Tim yang mampu menyelesaikan tugas dalam waktu tersingkat akan memperoleh nilai tertinggi. Tim yang akan bertanding di Kontes Nasional ditentukan berdasarkan nilai tertinggi. Setiap Tim diberikan kesempatan 2 (dua) kali untuk menyelesaikan tugas dan nilai akhir adalah rerata dari 2 kali penyelesaian tugas. Gambar 4 menunjukkan skematik Seleksi Wilayah Secara Daring.



Gambar 4. Skematik Seleksi Wilayah Secara Daring dengan contoh nomor urutan penempatan koin.

## 6. Hak Kekayaan Intelektual

Hak Kekayaan Intelektual dari rancangan robot pada kontes ini sepenuhnya milik Tim peserta.

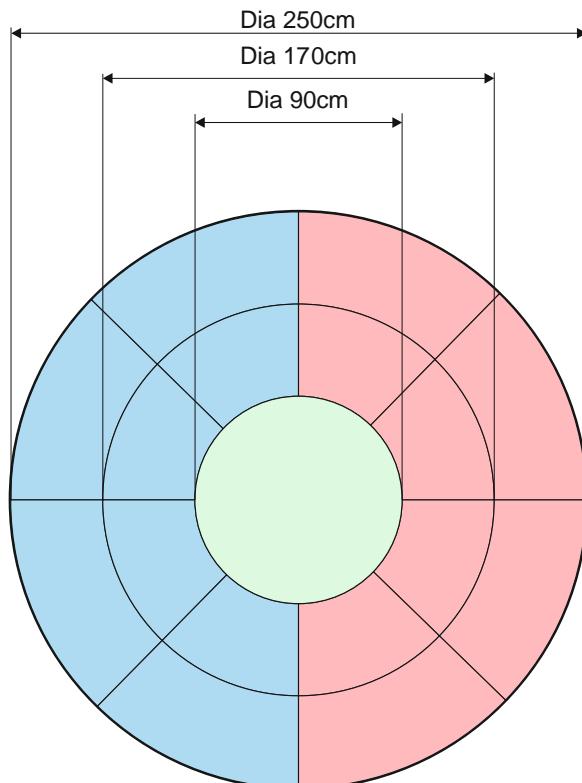
## 7. Lain-lain

- 6.1 Keabsahan dari setiap tindakan yang tidak diatur dalam buku aturan ini tunduk pada kebijaksanaan juri.
- 6.2 Semua pertanyaan harus ditujukan ke situs web resmi Kontes Robot Tematik Indonesia 2022 <http://kontesrobotindonesia.id>. Bagian FAQ disediakan di situs tersebut. Pemberitahuan tambahan dan / atau koreksi ke buku aturan ini adalah dibuat di situs web tersebut.

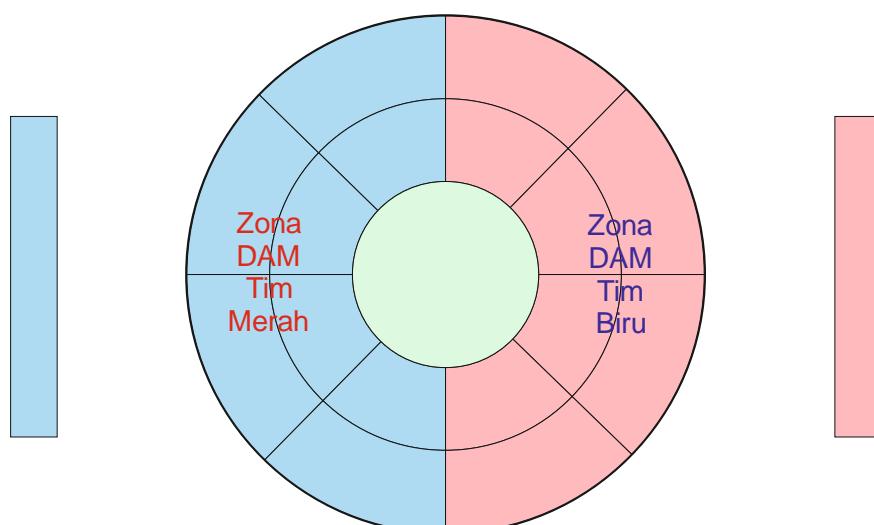
## 8. Penutup

Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) akan diinformasikan melalui website <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan melalui email resmi, yaitu [dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id](mailto:dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id). Pertanyaan teknis terkait KRTMI dapat disampaikan melalui email: [indrawanto@kontesrobotindonesia.id](mailto:indrawanto@kontesrobotindonesia.id)

## LAMPIRAN BUKU 7: ARENA KONTES DAN ROBOT

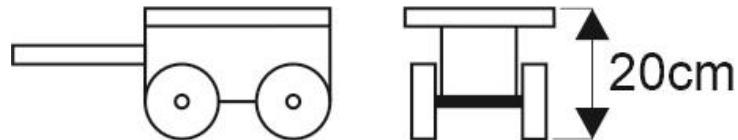
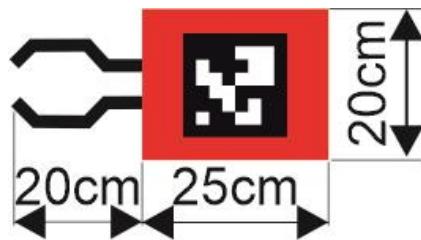


LAPANGAN DIGITAL dengan ukuran setara dengan LAPANGAN FISIK



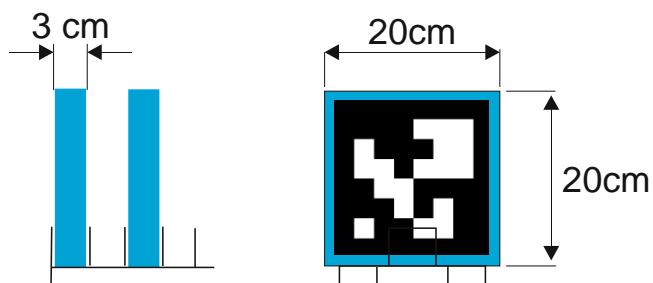
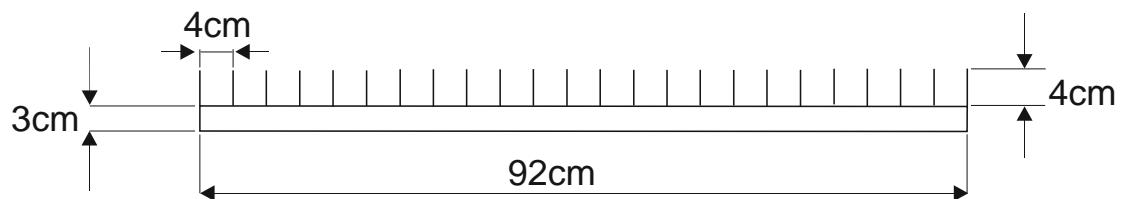
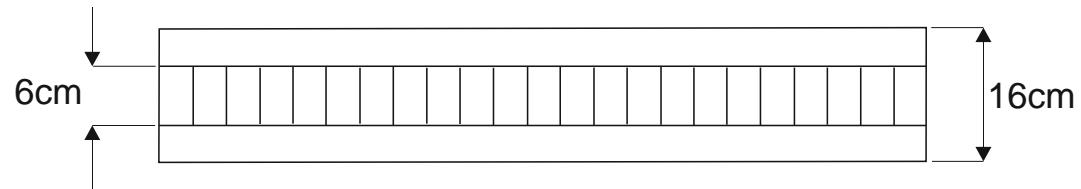
ZONA NON-DAM pada LAPANGAN DIGITAL berada di sepanjang lapangan digital di dekat Tim lawan. Pada zona yang berwarna sama dengan TIM tidak berlaku kemenangan DAM atau disebut Zona Non DAM

### ROBOT PEMAIN



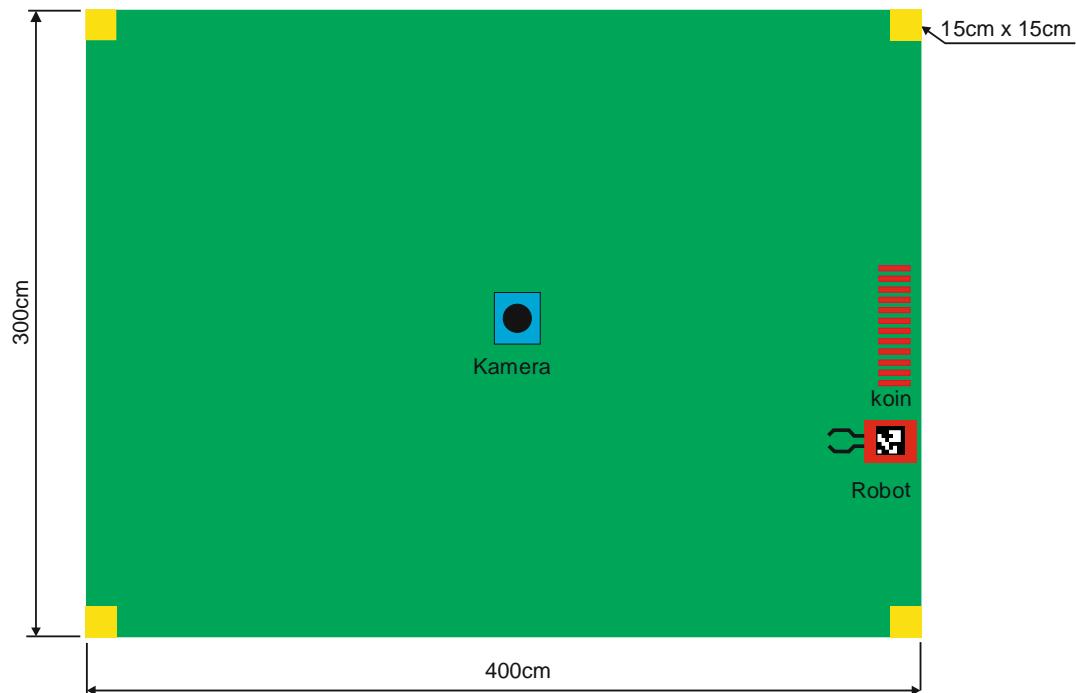
Ukuran ROBOT PEMAIN. Pada saat kontes, bagian samping ROBOT PEMAIN harus ditutup dengan penutup berwarna HIJAU sewarna dengan LAPANGAN FISIK.

### RAK DAN KOIN

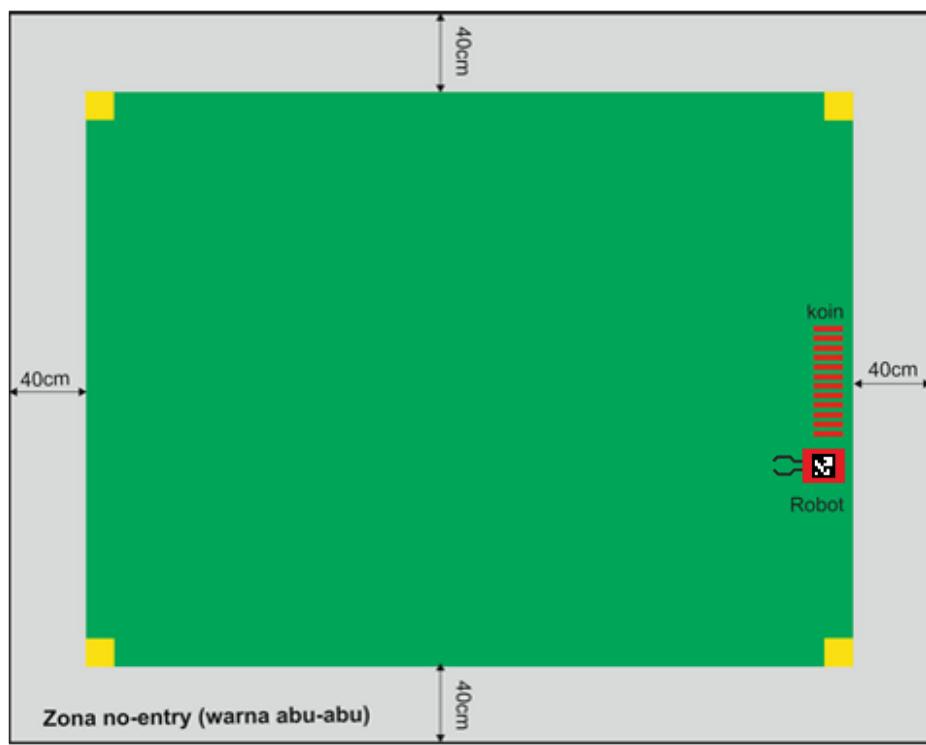


Rack tempat koin, bisa dibuat dari kayu, plat atau batang dari logam. Koin terbuat dari stiroform 20 cm X 20 cm tebal 3 cm. Setiap tim menyiapkan 12 koin

## LAPANGAN FISIK



LAPANGAN FISIK bisa dibuat dari papan yang dicat dengan warna hijau atau lantai yang ditutup dengan kain warna hijau (green screen). ROBOT PEMAIN diletak pada ZONA AWAL seperti terlihat pada gambar dan KOIN yang disusun pada rak diletakkan pada pinggir sisi lapangan. KAMERA UTAMA diletakkan pada tengah LAPANGAN FISIK pada ketinggian tertentu. LAPANGAN FISIK harus dilengkapi dengan sistem penerangan yang yang memadai.



PANDUAN  
KONTES ROBOT INDONESIA 2022

©2022 Kementerian Pendidikan. Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.  
*All rights reserved.*

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan cara apapun  
tanpa izin tertulis dari penerbit.