



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



**PEDOMAN
KONTES ROBOT INDONESIA
TAHUN 2021**

PEDOMAN

KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

Diterbitkan oleh:

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Kompleks Kemendikbud Gedung C Lantai 19, Senayan, Jakarta

Pengarah:

Asep Sukmayadi, M.Si.
Muslih, S.Sos, M.Si.
Rizal Alfian, S.Kom., M.A.

Tim Penyusun:

Prof. Dr.Eng. Drs. Benyamin Kusumoputro, M.Eng.
Prof. Dr. Mauridhi Hery Purnomo
Dr. Eril Mozeif, 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.

Penyunting:

Ery Agus Kurnianto, S.Pd., M.Hum.
Retno Hendrastuti, S.S., M.Hum.
Dyah Susilawati, S.S., M.Hum.
Dian Respati Pranawenqtyas, S.S., M.Pd.

Desain Sampul:

Tri Istiwahyuningsih
Bagas Aditya

Tata Letak:

Dina Fitriani
Jundi Awaludin

Cetakan Pertama, April 2021

ISBN:

©2021 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.
All rights reserved.

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

KATA PENGANTAR

Peningkatan kualitas sumber daya manusia merupakan salah satu fokus pembangunan pada Kabinet Indonesia Maju. Kualitas sumber daya manusia dapat ditingkatkan melalui perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi secara terencana, terprogram, dan tersistem. Sistem Pendidikan Tinggi diperkokoh dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, yang melandasi pengembangan kualitas lulusan melalui kegiatan intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler. Mahasiswa tidak hanya dibekali pengetahuan dan keterampilan, melainkan juga dua unsur yang menyempurnakan kinerja di kehidupan masyarakat, yaitu *hard skills* dan *soft skills*, karena sinergi di antara keduanya sangat diperlukan.

Kehadiran pengembangan teknologi yang demikian cepat mendorong para lulusan untuk mampu beradaptasi dengan perubahan, bersemangat untuk belajar sepanjang hayat, dan memiliki kepedulian terhadap pembangunan yang berkelanjutan. Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang digagas oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mendorong mahasiswa untuk tidak hanya unggul dalam akademik, namun juga menjadi individu yang kreatif, inovatif, berdaya saing tinggi, dan berkarakter.

Sehubungan dengan itu, Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) bertugas untuk menyiapkan kebijakan teknis, melaksanakan, memantau, mengevaluasi, dan melaporkan berbagai program di bidang pengembangan prestasi satuan pendidikan. Salah satu program yang berkaitan dengan tugas tersebut adalah Kontes Robot Indonesia atau disebut dengan KRI.

Semoga Pedoman Kontes Robot Indonesia Tahun 2021 di bawah koordinasi Puspresnas, Sekretariat Jenderal Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, ini dapat disosialisasikan, dipahami, diterapkan, serta dievaluasi untuk mendapatkan umpan balik dalam rangka peningkatan program yang bermutu dan berkelanjutan. Kami mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada para kontributor dari berbagai perguruan tinggi dan dedikasi semua staf Puspresnas. Semoga pedoman ini bermanfaat bagi penyelenggaraan KRI.

Jakarta, April 2021

dit. Npala Pusat Prestasi Nasional



Asep Sukmayadi

NIP 197206062006041001

DAFTAR ISI

1. Buku 1 Petunjuk Umum.....	1
2. Buku 2 Kontes Robot Abu Indonesia (KRAI).....	19
3. Buku 3 Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI)	45
4. Buku 4 Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda	67
5. Buku 5 Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid	81
6. Buku 6 Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI)	95
7. Buku 7 Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI)	113



PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 1

PETUNJUK UMUM

Disusun oleh:

Prof. Dr.Eng. Drs. Benyamin Kusumoputro, M.Eng.
Prof. Dr. Mauridhi Hery Purnomo
Dr. Kusprasapta Mutijarsa, S.T., M.T.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

DAFTAR ISI BUKU 1

1.	Latar Belakang	1
2.	Tujuan KRI	2
3.	Tema KRI	2
4.	Divisi dan Sistem Pelaksanaan KRI 2021	3
5.	Waktu dan Tempat Pelaksanaan KRI	3
6.	Peserta KRI	4
7.	Mekanisme Pendaftaran Peserta KRI	5
8.	Pengiriman Proposal Calon Peserta KRI.....	5
9.	Tahapan Seleksi dan Kontes.....	7
10.	Penghargaan	8
11.	Simposium ISRSC	8
12.	Jadwal Kegiatan	9
13.	Alamat Penyelenggara	10
14.	Informasi Lanjut	10
	Lampiran A: Borang Pendaftaran KRI	11

1. Latar Belakang

Kontes Robot Indonesia (KRI) adalah kegiatan kompetisi rancang bangun dan rekayasa dalam bidang robotika yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Kegiatan KRI pada tahun 2020 berubah bentuk dari kegiatan luring (luar jaringan/ *offline*) menjadi bentuk daring (dalam jaringan/ *online*) sehubungan dengan adanya wabah Covid-19 yang melanda seluruh dunia. Pada tahun 2021 ini, Pusat Prestasi Nasional masih menyelenggarakan Kontes Robot Indonesia secara daring.

Kegiatan KRI 2021 terdiri dari 6 (enam) divisi yang diselenggarakan secara daring, yaitu:

1. Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI);
2. Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) – (dahulu adalah divisi KRPAI);
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).

KRI 2021 diselenggarakan secara bertahap dimulai dengan Kontes Tingkat Wilayah yang diselenggarakan di 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 2021 Tingkat Nasional.

Pada KRI yang dilakukan secara daring ini, tim peserta menampilkan robotnya di kampus masing-masing, yang ditayangkan secara daring melalui mekanisme *video conferencing*.

Pedoman KRI 2021 ini dituangkan dalam 7 buku yang terdiri dari Buku 1, Buku 2, dan seterusnya sampai dengan Buku 7, dengan rincian:

Buku 1 : penjelasan umum KRI, Tahapan Evaluasi, sampai dengan

pelaksanaan KRI Nasional Tahun 2021;

Buku 2 : penjelasan Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) Tahun 2021;

Buku 3 : penjelasan Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) Tahun 2021;

Buku 4 : penjelasan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda Tahun 2021;

Buku 5 : penjelasan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid Tahun 2021;

Buku 6 : penjelasan Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) Tahun 2021; dan

Buku 7 : penjelasan Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) Tahun 2021.

2. Tujuan KRI

Tujuan KRI 2021 adalah

- 1.1 menumbuhkembangkan dan meningkatkan kreativitas mahasiswa di perguruan tinggi;
- 1.2 mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi ke dalam dunia nyata;
- 1.3 meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pengembangan bidang teknologi robotika;
- 1.4 meningkatkan kepekaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah bangsa dengan menggunakan teknologi robotika;
- 1.5 memperkenalkan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia khususnya seni tari yang telah terkenal di bumi pertiwi kepada mahasiswa di perguruan tinggi; dan
- 1.6 membudayakan iklim kompetitif di lingkungan perguruan tinggi.

3. Tema KRI

Tema untuk setiap divisi dalam Kontes Robot Indonesia 2021 dapat dilihat dalam Buku 2 hingga Buku 7.

4. Divisi dan Sistem Pelaksanaan KRI 2021

KRI Daring 2021 ini mempertandingkan 6 divisi, yaitu Divisi KRAI, KRSRI, KRSBI Beroda, KRSBI Humanoid, KRSTI dan KRTMI. Seluruh divisi melakukan penyisihan pada KRI Tingkat Wilayah. Tim yang lolos penyisihan KRI Tingkat Wilayah akan diundang untuk bertanding pada KRI Tingkat Nasional.

No	Divisi	Penyelenggaraan di
1.	Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI)	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional
2.	Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI)	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional
3.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional
4.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional
5.	Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI)	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional
6.	Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI)	KRI Tingkat Wilayah dan Nasional

Sistem dan aturan pelaksanaan kontes robot dapat dilihat pada panduan tiap-tiap divisi, pada buku 2 hingga buku 7.

5. Waktu dan Tempat Pelaksanaan KRI

Rangkaian kegiatan KRI daring 2021 dijadwalkan akan dilaksanakan sebagai berikut :

No	Waktu*	Kegiatan	Tempat Pelaksanaan
1.	23-26 Agustus 2021	Pelaksanaan KRI Wilayah I	daring
2.	27-29 Agustus 2021	Pelaksanaan KRI Wilayah II	daring
3.	22-26 September 2021	Pelaksanaan KRI Nasional	daring

(*) Waktu Pelaksanaan masih tentatif, akan diumumkan pada laman resmi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Kontes Robot Indonesia

Secara umum, Wilayah I mencakup Indonesia bagian Barat dan Wilayah II mencakup Indonesia bagian Timur. Pembagian tim-tim yang akan mengikuti kontes pada Wilayah I dan Wilayah II akan ditentukan saat pengumuman peserta Kontes Robot Indonesia.

6. Peserta KRI

KRI 2021 dapat diikuti tim mahasiswa dari institusi atau perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta yang terdaftar dan berada dalam lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, serta terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti).

Persyaratan sebagai peserta KRI adalah

1. berstatus mahasiswa aktif pada perguruan tinggi yang berada dalam lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, serta terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti);
2. mendapat persetujuan dari pimpinan perguruan tinggi;
3. setiap perguruan tinggi hanya diperkenankan untuk mengirim satu tim peserta untuk tiap-tiap divisi.

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

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

Mahasiswa yang menjadi peserta Kontes Robot Indonesia adalah mahasiswa aktif yang ditunjukkan dengan Kartu Tanda Mahasiswa masing-masing yang masih berlaku.

7. Mekanisme Pendaftaran Peserta KRI

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

- 7.1 memenuhi persyaratan sebagai peserta KRI ;
- 7.2 membuat dan mengirimkan proposal kepada Panitia Kontes Robot Indonesia Tahun 2021 (pengiriman daring, dengan alamat sesuai terlampir pada pedoman).

8. Pengiriman Proposal Calon Peserta KRI

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

- 1.1.1. setiap tim calon peserta mengajukan proposal yang dikirimkan secara daring (*online*) kepada Pusat Prestasi Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, c.q. Panitia Pusat KRI 2021;
- 1.1.2. mekanisme pengiriman proposal sesuai petunjuk pada laman resmi Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dan laman Kontes Robot Indonesia;
- 1.1.3. proposal harus mendapat persetujuan pimpinan perguruan tinggi masing-masing;
- 1.1.4. Borang pendaftaran/proposal (*Application Form*) dapat dilihat pada Lampiran A;
- 1.1.5. Proposal yang lolos evaluasi dan seleksi akan diumumkan melalui surat pemberitahuan dan melalui laman resmi Pusat Prestasi Nasional dan Kontes Robot Indonesia sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

8.2 Isi dan format proposal Kontes Robot Indonesia adalah sebagai berikut:

- 8.2.1. 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.
- 8.2.2. jumlah halaman proposal tidak boleh lebih dari 25 (dua puluh lima) halaman, termasuk surat pengantar, daftar isi, gambar dan lampiran.

8.3 Pengiriman proposal:

- 8.3.1. Proposal dikirimkan secara daring dengan format dan mekanisme sesuai petunjuk yang terdapat pada laman;
- 8.3.2. Pengiriman proposal melalui alamat laman: <https://kontesrobotindonesia.id>;
- 8.3.3. Proposal dalam format pdf termasuk pindaian (scan) kopi surat pengantar resmi dari Pimpinan Perguruan Tinggi (dalam satu file);
- 8.3.4. Aturan penamaan file: <**Nama Divisi**> <**Nama PT**> <**Nama Tim**>.pdf

9. Tahapan Seleksi dan Kontes

Tahapan Seleksi KRI dilakukan dalam tiga tahap yaitu:

9.1 Seleksi Tahap Pertama. Merupakan evaluasi administratif. Proposal yang diterima dan disetujui oleh panitia pusat akan diberitahukan kepada calon peserta melalui surat pemberitahuan ke alamat PT masing-masing dan melalui laman Panitia pusat sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

9.2 Seleksi Tahap Kedua. Merupakan evaluasi kesiapan tim, yang mencakup kesiapan robot, lapangan dan infrastruktur *video conferencing* pada perguruan tinggi peserta. Tim peserta memperlihatkan robotnya, lapangan kontes dan infrastuktur lainnya secara daring menggunakan mekanisme *video conferencing*. Hasil evaluasi berupa daftar tim yang dapat bertanding pada Kontes Tingkat Wilayah.

9.3 Evaluasi Tahap Ketiga dilakukan melalui kontes KRI Tingkat Wilayah yang akan dilaksanakan dalam dua wilayah, untuk menentukan tim-tim yang akan diundang pada KRI Tingkat Nasional. KRI Tingkat Wilayah diikuti oleh seluruh divisi pada KRI 2021, yaitu divisi KRAI, KRPAI, KRSBI Beroda, KRSBI Humanoid, KRSTI dan KRTMI.

9.4 KRI Tingkat Nasional diikuti oleh sejumlah tim terbaik pada KRI Tingkat Wilayah.

9.4.1. Tim Peserta KRI Tingkat Wilayah yang memperoleh peringkat Juara Pertama, Juara Kedua dan Juara Ketiga pada divisi KRAI, KRPAI, KRSBI Beroda dan KRSBI Humanoid, KRTMI akan secara langsung diundang ke KRI Tingkat Nasional.

9.4.2. Khusus untuk divisi KRSTI, tim peserta yang memperoleh peringkat Juara Pertama dan Juara Kedua KRI Tingkat Wilayah yang langsung diundang untuk tampil di KRI Tingkat Nasional.

9.4.3. Peserta KRI Tingkat Nasional adalah Juara pada KRI Tingkat wilayah seperti ditentukan pada poin a-b, ditambah peserta terbaik berdasarkan ranking yang diperoleh dari Wilayah I dan Wilayah II. Jumlah peserta KRI Tingkat Nasional ditentukan berdasarkan kuota peserta pada masing-masing divisi.

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. Simposium ISRSC

Indonesian Symposium on Robotic, Systems and Control (ISRSC) adalah kegiatan temu ilmiah yang merupakan bagian dari Kontes Robot Indonesia Tingkat Nasional. ISRSC pertama kali diselenggarakan pada tahun 2013 dengan nama *Indonesia Symposium on Robot Soccer Competition*, yang merupakan kegiatan pendamping KRSBI. Sejak tahun 2017, kepanjangan ISRSC menjadi *Indonesian Symposium on Robotic, Systems and Control*. ISRSC merupakan wadah dan ajang silaturahmi para peneliti, praktisi, komunitas dan penggiat robotika, baik yang terlibat dalam kegiatan Kontes Robot Indonesia maupun umum.

Berikut informasi penting Simposium ISRSC:

- Nama simposium: the 2021 *Indonesian Symposium on Robotics, Systems and Control (ISRSC 2021)*;
- Peserta/pemakalah wajib: seluruh tim peserta KRI yang lolos ke KRI Tingkat Nasional;
- Peserta/pemakalah reguler: kelompok peneliti (mahasiswa, dosen, praktisi);
- Pembicara kunci: (akan ditentukan kemudian);
- Topik simposium: mencakup pengembangan ilmu dan teknologi robotika, aplikasi dan rekayasa robotika, serta aspek-aspek lainnya yang terkait (tetapi tidak terbatas) dengan bidang robotika;
- Format makalah: menggunakan format penulisan makalah standar IEEE (<https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates.html>)
- Pengiriman makalah: <https://kontesrobotindonesia.id/simposium.html>
- Tempat simposium: Simposium dilaksanakan secara daring

Tanggal penting ISRSC:

- Batas akhir pengiriman *full paper*: 6 September 2021
- Pemberitahuan makalah yg lolos cetak ke *proceeding*: 13 September 2021

- Batas akhir pengiriman *camera ready full paper*: 17 September 2021
- Hari simposium: 21 September 2021.

12. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan KRI Daring 2021 adalah sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Tanggal *	Lokasi
1	Sosialisasi pelaksanaan KRI 2021	April 2021	Daring
2	Pendaftaran proposal KRI 2021	21 Mei 2021	PUSPRESNAS
3	Pengumuman hasil seleksi proposal	27 Mei 2021	PUSPRESNAS
4	Seleksi tahap II – visitasi Daring	8-11 Juli 2021	DARING
5	Pengumuman peserta tingkat wilayah	14 Juli 2021	PUSPRESNAS
6	Kontes Tingkat Wilayah :		
	KRI Wilayah I	23-26 Agustus 2021	Daring
	KRI Wilayah II	27-29 Agustus 2021	Daring
7	Pengumuman peserta tingkat nasional	1 September 2021	PUSPRESNAS
8	Simposium ISRSC 2021	21 September 2021	Daring
9	Pelaksanaan KRI Tingkat Nasional	22-26 September 2021	Daring

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

13. Alamat Penyelenggara

Panitia Kontes Robot Indonesia 2021,
 Pusat Prestasi Nasional
 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
 Gedung C lantai 19

Jln. Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan
Jakarta Pusat 10270
Telp. 021-5721243

laman : <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id>

Posel (*email*) : (dengan subjek: KRI 2021 – <Divisi yang diikuti> dan tidak disingkat)

dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id

dengan tembusan (cc) ke email berikut:

djoko@kontesrobotindonesia.id (KRAI)

erilmozef@kontesrobotindonesia.id (KRSRI)

herusbr@kontesrobotindonesia.id (KRSBI Beroda)

epit@kontesrobotindonesia.id (KRSBI Humanoid)

gigih@kontesrobotindonesia.id (KRSTI)

indrawanto@kontesrobotindonesia.id (KRTMI)

kusprasapta.mutijarsa@kontesrobotindonesia.id (ISRSC)

Mailing list : kri@groups.eepis-its.edu

14. Informasi Lanjut

- Panitia akan memberikan informasi lebih lanjut dalam *mailing list*:
kri@groups.eepis-its.edu,
- Tim peserta dapat juga membuka situs resmi KRI2021 di alamat :
<https://kontesrobotindonesia.id>

LAMPIRAN A: **BORANG PENDAFTARAN KRI**

INFORMASI RINCI TIM

1. TIM PESERTA

Nama Tim: (Maksimum 15 huruf, gunakan nama yang mudah dibaca.) Divisi: (KRAI/KRSRI/KRSBI-Beroda/KRSBI-Humanoid/KRSTI/KRTMI)	
Nama Ketua Tim (mahasiswa):<Nama dan No Mahasiswa>	Nama Pembimbing (Contact Person)
No. HP.	NIDN/NIDK/NUP.
Email.	No. HP.
Nama Anggota Tim (mahasiswa): 1.....<Nama dan No Mahasiswa> 2..... 3.....	Email.

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).

KRSTI : rancangan desain yang mencakup dimensi, struktur, bahan yang digunakan.

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 (minimal 25 derajat kebebasan) yang diajukan melalui gambar lengkap robot dengan dua derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan kaki berputar 270 derajat, sesuai gerak manusia ke arah kanan dan kiri.

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

KRSBl: 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 insititusi pengusul.)

KRAI

Buku Petunjuk Pelaksanaan
Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI)
Tahun 2021



**ABU ASIA-PACIFIC ROBOT CONTEST
2021 JIMO, CHINA**



PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 2

KONTES ROBOT ABU INDONESIA (KRAI)

Disusun oleh
Dr. Ir. Djoko Purwanto, M.Eng.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

Kontes Robot ABU Indonesia KRAI 2021

Dengan Pelaksanaan Secara Daring

Disusun berdasar panduan dari :

ABU Asia-Pacific Robot Contest 2021
Online



ABU Asia-Pacific Robot Contest 2021
Online
SDRT, China



Theme and Rules
Throwing Arrows Into Pots
~The ABU Robocon 20th Anniversary Game~

**ABU Asia-Pacific Robot
Contest 2021 China Host
Organizing Committee**

<http://robocon2021.com>

Sep., 2020

DAFTAR ISI BUKU 2

Background	22
Game Rules.....	23
1. Term and Definitions	23
2. Game Procedure and Condition Tasks.....	25
3. Deciding the winner	31
4. Robot.....	31
5. Violations	33
6. Disqualifications	34
7. Team	34
8. Others.....	34
Appendix 1	35
Appendix 2	36
Appendix 3 Low Cost Field Options	39

Revision History		
Revision	Date	Description
0	08/21/2020	Submitted the draft to the ABU Robocon Secretariat
1	09/26/2020	Release on the official website of ABU Robocon 2021
2	12/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 b) - Corrected the total mass of arrow and height of pot • 2.4.1 b) i - More exact statement • 2.4.2 g) - More clear description • 4.3 - Supplementary
3	01/15/2021	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 b) - Corrected the total mass and length of arrow
4	02/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5 a), b) and c) – Corrected the statement

Background

The epidemic situation in 2021 of new coronavirus pneumonia is hard to be predicted. If we can't get together in China, we can only regret to turn the game online again. Therefore, this online game rules as "Plan B" will be released with ABU ROBOCON 2021 real game rules at the same time. The online contest will use the same robots as those in the real contest, but the game field and rules are simplified certainly. No matter how the virus rages, our robots will still be active on the game field shown in Fig. 1!

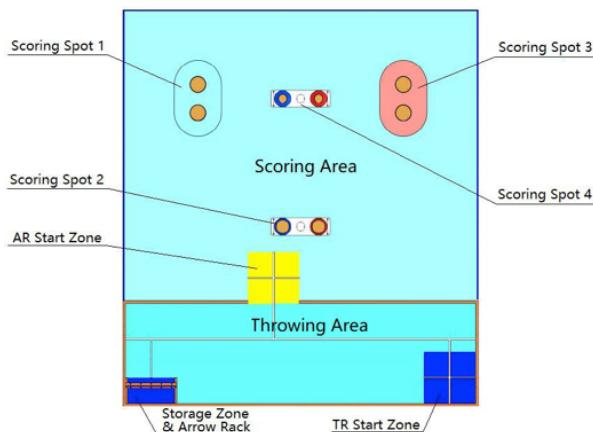


Fig.1 Game Field and Its Function Areas

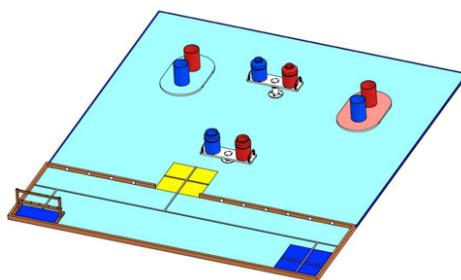


Fig.2 Game Field (Perspective View)

Game Rules

1. Terms and Definitions

Terms and definitions used in the rules of ABU Robocon 2021, Online, are given in the following table.

No.	Term	Definition
1	Throwing Robot TR	A manual or automatic robot that can only move and throw arrow into pot in the Throwing Area.
2	Arrowkid Robot AR	A manual or automatic robot that assists the Throwing Robot to earn the scores like a caddy who helps the player on a golf course. AR can run in the Scoring Area and Throwing Area.
3	Game Field	The place where the Trowing Robot and Arrowkid Robot run and complete their task. It consists of a Throwing Area sized in 2050mm×7000mm and a Scoring Area sized in 5950mm×7000mm.
4	Throwing Area	An area where TR and AR can run. It includes a TR Start Zone and a Storage Zone.
5	Scoring Area	An area where only AR can run. It includes a AR Start Zone. There are four Scoring Spots in the Scoring Area.
6	Scoring Spot	The place where the Arrow thrown by robot can enter into the Pot to score. There are four Scoring Spots in the Scoring Area. They are two I-type Pot Tables, one II-type Pot Table and a III-type Pot Table, as shown in Fig. 1 and Fig. 2.
7	Fence	Barriers around the Throwing Area, used to restrict the movement of the robots, 80mm in height and 50mm in width. Robots cannot touch the top surface and outer side of the Fence, but they can touch the inner side. There are some white marks on the inner side of the Fence's section near the Scoring Zone, and they can be used as reference points for robot positioning if needed.

8	Pot	A cylindrical container for holding arrows thrown by robot. It is made by PVC tube and colored in red or blue. In the online contest, teams can use red and blue pots at will.
9	-type Pot Table	Table setting on the ground of the Scoring Area. There are two -type Pot Tables with a red Pot and a blue Pot each.
10	-type Pot Table	A table of medium height setting in the scoring area. It can horizontally rotate within the whole range of 360 ° around its vertical axis under the action of external force. There are a red Pot and a blue Pot on it.
11	-type Pot Table	The highest table setting in the scoring area. It can horizontally rotate within the whole range of 360 ° around its vertical axis under the action of external force. There are a red Pot and a blue Pot on it.
12	Arrow	Rod-like scoring object in the game, consisting of head, body and plume wings. In the online contest, teams should use the standard Arrow specified by the Organizing Committee.
13	TR Start Zone (TRSZ)	A square starting area for Robot TR sized in 1000mm×1000mm. When the robot retries, it is also the Retry Zone for TR.
14	AR Start Zone (ARSZ)	A square starting area for Robot AR sized in 1000mm×1000mm. When the robot retries, it is also the Retry Zone for AR.
15	Storage Zone (SZ)	Area used for setting Arrow Rack.
16	Arrow Rack	A rack where 5 arrows can lay up. In the online contest, teams should use the Arrow Rack in accordance with the regulations of the Organizing Committee.
17	Support	A state between objects. If object A is in contact with object B, and the removing object B will lead to a change in the position or orientation of object A, it can be considered that object B supports object A. The referee will gently push away object B to check whether object A is supported.
18	Twinning	A state of having an Arrow in each of the two Pots on a Scoring Spot.

2. Game Procedure and Competition Tasks

2.1 Game Facilities and Score Objects

- a) In this game, the team's method to earn points is to throw Arrows into the pot. Therefore, the main facilities involved in the game procedure are the Arrow Racks, Pots and the Pot Tables which support the Pots, and the scoring objects are Arrows.
- b) The Arrow, as shown in Fig. 3, is 600mm in total length and 107g in total mass. Its body is made by carbon fiber tube and sized as 12mm in diameter. The arrow head is made of silicone rubber and sized as 40mm in maximum diameter and about 80mm in length. At the tail of the arrow, four plume wings are spaced equally around the arrow body. They all are 130mm in length and 25mm in maximum radial width. In each game, the team itself should prepare twenty (20) Arrows that meet the requirements.

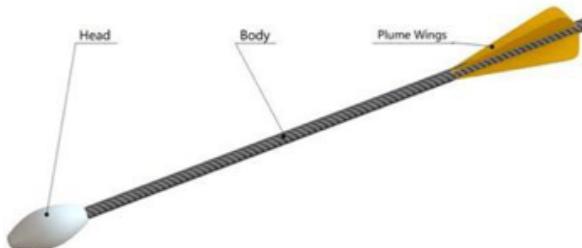


Fig.3 Arrow



Fig.4 Pot Table

- c) There are four (4) Scoring Spots in the Scoring Area. Each Spot has a Table for putting red and blue Pots, as shown in Fig. 4. The pot is PVC round barrel with inner diameter of 305mm and height of 464mm. There is a foam buffer with thickness of 30mm in its bottom. The vertical axis of the Pot is perpendicular to the ground. There are three types of Pot Tables, named as I, II and III. Two (2) I-type Pot Tables are set in the Scoring Spots 1 and 3 respectively. A pair of red and blue Pots is fixed on the Table. The bases of the Tables are fixed on the ground of the Scoring Area. The opening of the Pots is 500mm above ground. One (1) II-type Pot Tables and one (1) III-type Pot Table are set in the Scoring Spots 2 and 4 respectively. A pair of red and blue Pots is also fixed on each Table. Near each pot, there is a handle that the robot can hold. The shape of the Pots on the II-type and III-type Table are slightly different from that on the I-type Table. Each of them has a neck with smaller opening. In the II-type Tables, the opening of the Pot is 600mm above ground and 250mm in inner diameter, and in the III-type Table, the opening of the Pot is 800mm above ground and 160mm in inner diameter. The rotation resistance moment of II-type or III-type Pot Table is within a range of 3Nm ~7Nm.
- d) Arrows that meet the specifications in 2.1 b) can be arranged on the Arrow Rack made in Fig. 05.00, see ABU ROBOCON 2021 Figures of Game Field.
- e) Team members are not allowed to touch the Arrows, Pots or Pot Tables during the game, except in retry and loading Arrows to the Rack.

2.2 Before the Game Starts

2.2.1 Before getting online, team should prepare for robots and game field.

2.2.2 Throwing Robot TR and Arrowkid AR must respectively and completely fit into TR Start Zone and DR Start Zone before the

game starts. If the team has only one robot, it can choose either TRSZ or ARSZ as the start zone at will.

2.2.3 All items unrelated to the game and debris on the Game Field must be cleared out. The team members should withdraw from the Game Field. Only three (3) team members are allowed to operate the robot.

2.2.4 Before the game starts, five (5) Arrows are arranged in the Arrow Rack. Other (5) Arrows are loaded on the robot TR or AR, or on the two robots separately. The remaining ten (10) will be arranged on the ground outside the field near the SZ.

2.2.5 If the referee is in doubt about the specifications of the game facilities and/or score objects, the team may be asked to check.

2.2.5 After confirming that the team has completed the preparatory work, the referee can announce the beginning of the game by voice and start timer.

2.3 Start the Online Game

- a.) After the online game starts, the robots depart from their own start zone to complete their respective tasks.
- b.) All team members must be outside the game field except during start of operation or retry.
- c.) During the game, when an Arrow Rack is completely empty, one assigned team member can enter into the field near the Arrow Rack to replenish the five (5) spare Arrows to the Rack, at a time. In other words, the Rack can only be replenished twice during the game at most. After putting Arrows, the team member must leave out from the field immediately.

2.4 Tasks of Robots

2.4.1 Tasks of Robot TR

- a.) After the game starts, TR can move out from the TR Start Zone.
- b.) TR can throw or launch Arrows to any Pot in the Scoring Area from any location in the throwing Area. But, it can only

- throw one (1) Arrow each time. Before the Arrow enters into a Pot or lands somewhere, it can't throw out next Arrow.
- c.) Only after the five Arrows preloaded on TR and/or AR are used up, TR can
 - i) pick up the Arrows from Arrow Rack; or;
 - ii) pick up the Arrows that landed on the ground of the Throwing Area; or
 - iii) directly receive the Arrows delivered by AR.
 - d.) During the game, TR is not allowed to enter or extend into outside the Throwing Area including its above space.
 - e.) Any activity of TR violating the above provisions will result in compulsory retry. The Arrow having entered in any Pot during the violation shall be taken out by the team leader and shall not be used for this game.

2.4.2 Tasks of Robot TR

- a.) AR departing from AR Start Zone can enter into the Scoring Area or Throwing Area directly.
- b.) AR can turn the ii-type Pot Table and/or iii-type Pot Table to cooperate with TR that throws Arrow into a Pot. During AR rotates any Pot Table, only the handle on the Table can be utilized, and no contact with any part of the Table or Pot shall be allowed, except accidental contact.
- c.) AR can pick up the Arrows that landed on the ground of the Scoring Area or the Throwing Area and throw/put them into the Throwing Area or directly deliver them to TR running in the Throwing Area.
- d.) AR is allowed to extend its body partially out of the game field when it picks up the arrows landed on the ground. However, AR cannot be outside the Field completely. The judgment criterion of completely being outside the field is that the orthographic projection of the robot on the ground does not intersect with the Game Field.
- e.) The Robot AR running in the Scoring Area shall not throw

any Arrow into any Pot. However, it can leave the Scoring Area and run in own Throwing Area. During this period, it can be regarded as another TR, that is, to be as TR, it can complete TR's tasks according to rule 2.4.1, and is also subjected by all restrictions to TR. There are no restrictions on the number of times of AR's entering into or going out from the Scoring Area.

- a.) g) Any activity of AR violating the above provisions will result in compulsory retry. The Arrow having entered in any Pot during the violation shall be taken out by the team leader and shall not be used for this game.

2.5 Retry

- a.) If a robot falls in fault or a task is not completed, the team can apply for a retry of the robot. The retry can be made only after the referee's permission.
- b.) If a robot violates the rules, it the robot should make a compulsory retry as directed by the referee.
- c.) When preparing for a retry, the team members must place the retried robot that needs to retry at an assigned location. The retry location of TR or AR is TR or AR Start Zone, respectively. If TR or AR makes a false start, then the TR and AR have to all go back to their respective Start zones and restart when retry.
- d.) During retry, the team members can adjust and change the position of the Arrows carriedon the robot.
- e.) In the retry, the team members are not allowed to pick up Arrows that have fallen toanywhere.
- f.) After necessary adjustments to the robot, the team members can start the robot themselves.
- g.) There are no limits to the number of times for retry. Retry must be done according to therules with approval from the referee.

2.6 Scoring

- 2.6.1 After the game ends, the referee checks the scores of the team.

- 2.6.2 After Any Arrows thrown out before the end of the game are likely to score, but only those Arrows which meet all of the following conditions can score:
- a) It contacts with a Pot or other scoring Arrow.
 - b) It does not contact with the surface of the Game Field or the Pot Table.
 - c) It is not supported by any unscored Arrow.
 - d) It does not contact with the robot.
- 2.6.3 If one (1) Arrow is in any Pot of a Scoring Spot, the team earns 1 point. If there is one (1) Arrow in each pot of a Scoring Spot, called as a "twinning", the team earns 8 points. If an Arrow contacts with both Pots and/or Arrows in these Pots, it can score, but it is not the Arrow in a Pot and it is not considered as an Arrow in a "twinning", shown in Fig. 5.

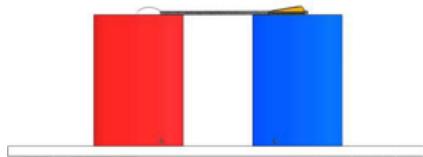


Fig.5 An Arrow contacts with both Pots

- 2.6.4 Multiple "twinning" in a Scoring Spot is allowed. For example, there are three (3) Arrows in a Pot of a Scoring Spot, two (2) Arrows in another Pot of that Scoring Spot, then two times of "twinning" are achieved, each scores 8 points, and remainder single Arrow scores 1 point. Thus, the total score in this Pot is 17 points.
- 2.6.5 In any Scoring Spot, the maximum times of "twinning" is 3. The excess "twinning" is not considered as "twinning".
- 2.6.6 The total score of a team is the sum of the points that the team earns in the four Scoring Spots.
- 2.6.7 The maximum possible total score is 80.

2.7 End of the game

- 2.7.1 In the game, if the team thinks it has earned 80 points or had no arrows available, its member can raise his/her hand to signal the referee to stop the timing and the game ends immediately. For the team that finishes the game early, the referee needs to record its remaining time in seconds. After post-game checking, if the team does not get 80 points, then its remaining time is 0.
- 2.7.2 Otherwise, the game will last 3 minutes and then end.
- 2.7.3 The game may take N rounds. After each round, the achievement, in that round, of each team is measured by its total score and the remaining time. When all online games are complete, the average score S and the average remaining time T of each team are calculated.

3. Deciding the winner

All teams will be ranked on the basis of their average achievements:

- a.) For the teams whose average scores are 80, the team with bigger average remaining time T is ahead. If a tie occurs, the team with higher average score at the Score Spot 4 is ahead. If the tie is not broken, the team with higher average score at the Score Spot 2 is ahead. If tie again, the referee will determine the front-runner team.
- b.) For the teams whose average scores are less than 80, the team with higher average score is ahead. If a tie occurs, the team with higher average score at the Score Spot 4 is ahead. If the tie is not broken, the team with higher average score at the Score Spot 2 is ahead. If tie again, the referee will determine the front-runner team.

4. Robot

- 4.1 Each team can build 2 robots at most. If a team has only one (1) robot, in the game, it can be **TR or AR, and it can also switch between TR and AR at any time. In this Rulebook, it can be considered as TR and /or AR.**

- 4.2 The robots can be manual, semi-automatic or autonomous robot.
- 4.3 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.
- 4.4 The robots in the contest must be built by the team members from the same university or college or polytechnics.
- 4.5 Teams are not allowed to set up any equipment in the contest site, except robots, spare parts used in the game and some tools.
- 4.6 Robot Size
 - a) At the game beginning, TR and AR must all be less than 1000mm in width and 1000mm in length, its height is unlimited.
 - b) After the game starts, the robots are allowed to expand, stretch or extend without any limitation, provided that it does not violate other rules in this Rulebook.
 - c) The robot AR can only be operated remotely and wirelessly by team member standing outside the game field. The robot TR can be operated wirelessly or through cable. When using cable control, the length of cable is unlimited. Teams should be careful to avoid cable winding with the field facilities and game objects. Both wireless or cable operation, the team members are not allowed to enter the game field.

4.7 Weight of Robots

Total weight of two robots, controllers, 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 container and backup batteries (of the same type as that originally installed in the robot) are exempt.

4.8 Power Source of Robots

- a.) Teams can use only batteries, compressed air, and/or elastic force as power source.
- b.) The nominal voltage of any battery used in the robot, controller, and any other devices during the game shall not exceed of 24V. However, when connecting batteries in series, the total voltage

must be 24V or less.

- c.) The voltage in the circuit should be set to 42 V or less by actual measurement.
- d.) Teams using compressed air must use either a container made for the purpose, or a plastic bottle in pristine condition that is prepared appropriately. Air pressure must not exceed 600kPa.
- e.) Any power source deemed dangerous may be banned from use.

4.9 Communication between Robots

- a.) It is allowed for two robots to cooperate with each other to complete the task by means of communication.
- b.) There are not any restrictions on the way of communication.
- c.) For radio frequency communication, it is only allowed to use Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15) and Bluetooth for the communications between controller and robot and between two robots.

4.10 Some parts that may help the arrow to enter into the pot are not allowed to fit on the robot AR. They include but are not limited to funnel and slideway etc.

4.11 Before the contest, referees will make online inspection to the robots. Robots that do not meet the above requirements will not be allowed to participate the game.

5. Violations

Team will subject to a compulsory retry for each violation. The violations are categorized as follows:

- a.) Any part of any robot enters an area that is not allowed to enter.
- b.) Any team member touches any part of robot, except controller of the manual robot and the situations this rulebook allows.
- c.) The robot violates the provisions in Rule 2.4.
- d.) Team makes a false start.
- e.) Other actions that infringe on the rules but without mentioning in the disqualifications are considered as violation.

6. Disqualifications

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

- a) The design and build of the robot are not in accordance with the regulations in Section 4 .
- b) The team performs any acts that are not in the spirit of fair play.
- c) The team fails to obey instructions or warning issued by referees.

7. Team

- 7.1 Only one (1) representing team from each country or region shall participate in ABU Robocon2021. China, as the host country, may be represented by two (2) teams.
- 7.2 The student team members and instructors all belong to the same college, university, or polytechnic.
- 7.3 Participation of graduated students is not permitted.

8. Others

- 8.1 The contest rules maybe partially modified or changed according to the circumstances.
- 8.2 The legitimacy of any actions not mentioned in this rulebook is subject to the discretion of the referee.
- 8.3 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.
- 8.4 All questions should be addressed to the official website of the ABU Asia-Pacific Robot Contest 2021, <http://robocon2021.com>, FAQ section is provided on it. Notification of any additions and/or corrections to this rulebook is made on the official website.

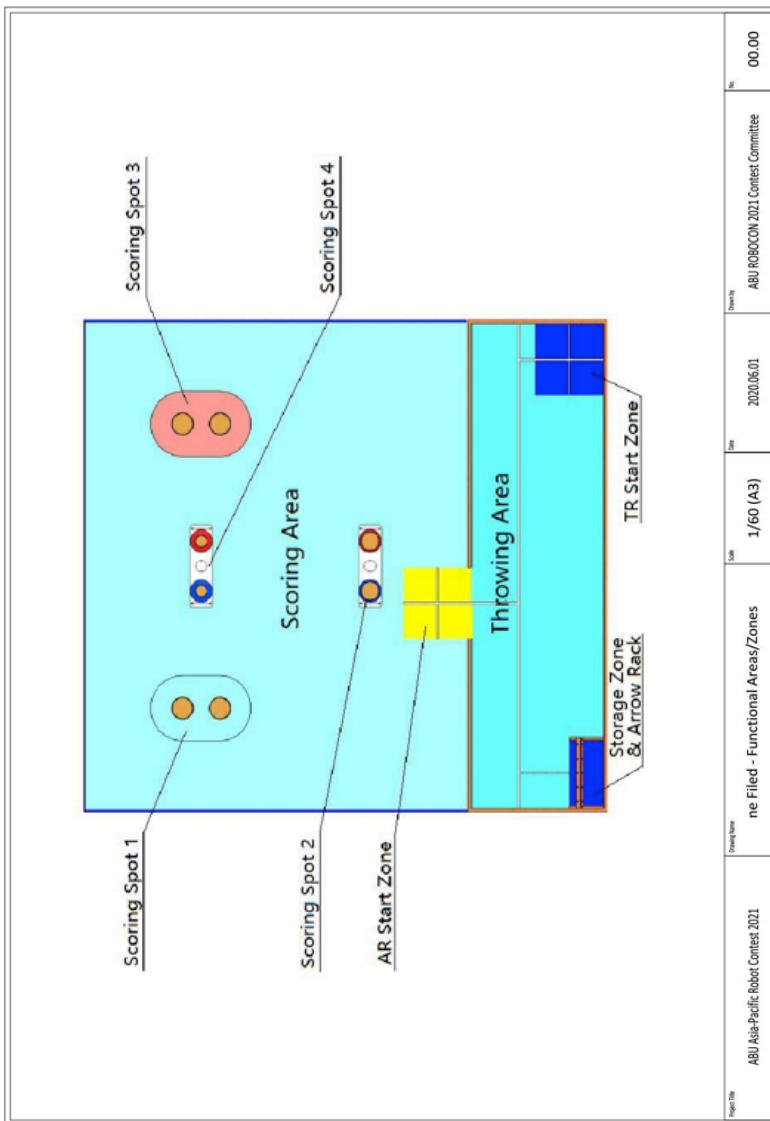
Appendix 1

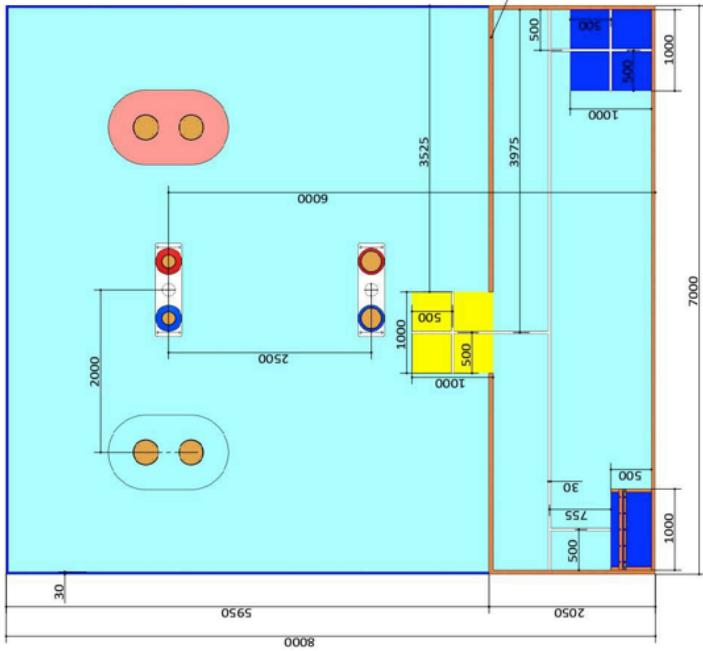
Materials and colors of the game field, facilities and objects

Item		Color	R	G	B	Material
Throwing Area			105	255	255	Plywood, Water Paint
Scoring Area			170	255	255	
TR Start Zone			5	5	255	
AR Start Zone			255	255	5	
Storage Zone			5	5	255	
Fence			227	134	75	
Guideline			255	250	245	Non-Shiny Vinyl Tape
Arrow Rack			255	207	151	Metal/Steel, Oil Paint
Pot	Red		255	5	5	PVCTube and Connector
	Blue		5	5	255	
i-type Pot Table	Top		255	154	154	Plywood, Water Paint
			170	255	255	
	Side		255	250	245	
ii or iii-type Pot Table			255	250	245	Plywood, Water Paint
Arrow	Head		255	250	245	Silicon Rubber
	Body		0	0	0	Carbon Fiber Pipe
	Plume		255	180	0	Silica

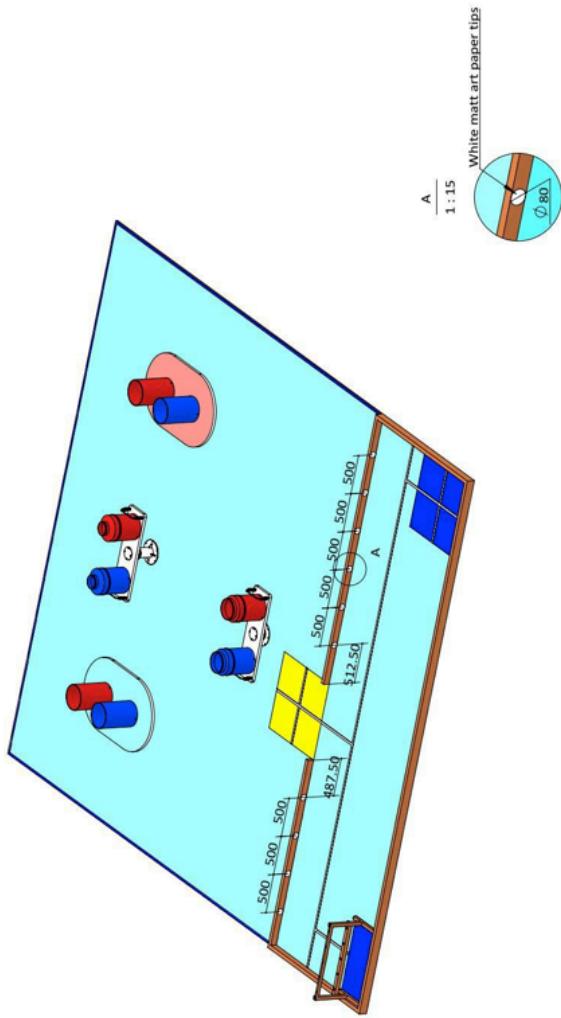
Appendix 2

ABU ROBOCON 2021 Figures of Game Field are suitable for online contest, except 00.00, 00.01 and 00.03. Those three figures can be replaced by following three figures.





Project Title	ABU Asia-Pacific Robot Contest 2021	Driving time	Game Field - Top View	Scale	Date	Organizer	No.
				1/60 (A3)	2020/06/01	ABU ROBOCON 2021 Contest Committee	00.01



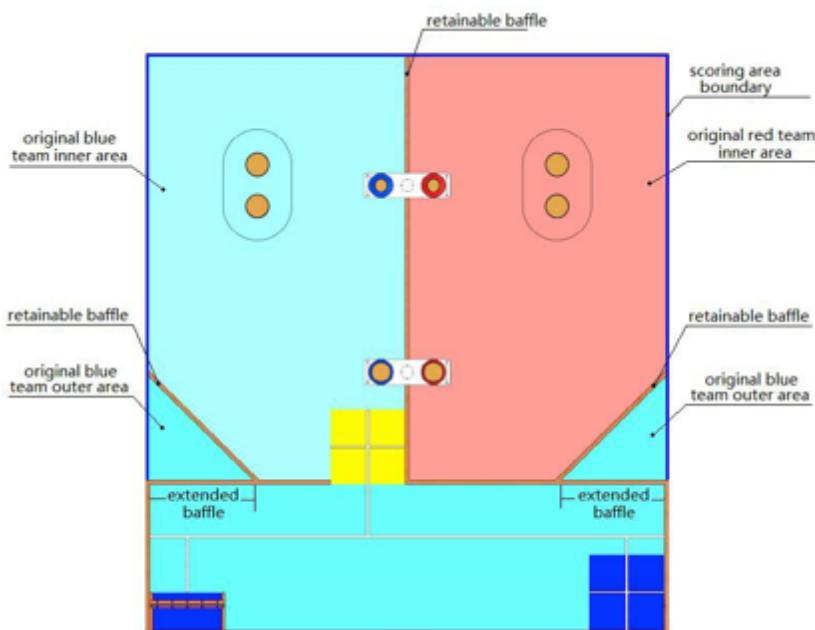
Project Title	ABU Asia-Pacific Robot Contest 2021	Drawing Name	Game Field - perspective View	Scale	1/60 (A3)	Date	2020/06/01	Designer	ABU ROBOCON 2021 Contest Committee	Page No.	00.03
---------------	-------------------------------------	--------------	-------------------------------	-------	-----------	------	------------	----------	------------------------------------	----------	-------

Appendix 3 Low Cost Field Options

The online contest is played on the game field built by the team itself. This is one of the differences between an online contest and an real contest. Although the online game field and field facilities are described in detail in the ABU ROBOCON 2021 Figures of Game Field and in the three figures in Appendix 3, and some field facilities and scoring objects, such as the Pot Table, Arrow Rack and Arrow, can be ordered on ABU ROBOCON 2021 website, teams may still choose the low coat field options.

1. Transforming the real game field into an online game field

Some teams may have made complete real game field or blue (red) outer area plus complete inner area to prepare the real contest. If the real contest can't be held, the original game field can be transformed into an online game field when preparing for the online contest. Now, take the blue outer area as an example to illustrate the transformation steps.



- a) Extend the octagonal baffle's side parallel to the original fence to form a fence of the throwing area. If not necessary, the inside of the extended fence need not affix white circular marks.
 - b) According to Figure 00.01 in Appendix 2, reduce the length of the throwing area and rearrange the TR start zone and storage zone.
 - c) Affix white tape of 30 mm in width to the throwing area as shown in Figure 00.01 of Appendix 2,
 - d) Affix the scoring area boundary with blue tape of 30 mm in width, as shown in Figure 00.01 of Appendix 2.
 - e) If the original octagonal baffle in the scoring area does not interfere with the motion of the robot AR, it can be retained.
 - f) The original red team inner area and the blue team outer area in the scoring area can remain the original color.
2. Direct fabrication of online game field

Some teams are limited by various conditions and do not make complete or partial real game field when preparing for real contest. But, in preparation for the online contest, they have to make online game field themselves. Teams may reduce the fabrication costs as far as possible, according to their own conditions and Figure 00.01 in Appendix 2, providing that the dimensions of the online game field are ensured.

- a) Whether the online game field is set on the wooden or cement floor, teams need not lay the wooden field floor as long as they think that it has no effect on the robot's movement and facilities' installation.
- b) If the original ground in the scoring and throwing areas is light color, the ground needs not be painted, but the colors of the TR and AR start zones must be clearly different from the ground.
- c) If not necessary, the inside of the fence need not affix white circular marks.

3. Low cost pot table

Rule 2.4.2 b) allows AR to rotate II-type and III-type pot tables. If a team does not think it necessary to rotate the pot table, it needs not to order or make a rotatable pot table and needs only to design and make blocks to lift the II-type and III-type pot tables. The heights of the openings of II type kettle and III type kettle must be raised to 600mm and 800 mm, respectively. And, these two pots must be firmly set in the appointed position as shown in Figure 00.02 of Appendix 2.

4. Low cost arrow rack

Teams can design and make the arrow rack, using any materials, according to the dimensions in Figure 05.00 of the ABU ROBOCON 2021 Figures of Game Field. The five arrows must be arranged in parallel on the rack with the head down and the plume up. Distance between two arrows is 200 mm. The height of the head center is about 240 mm above ground. The dip angle of the arrow body is about 10 degree.

KRSRI

Buku Petunjuk Pelaksanaan

Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI)

Tahun 2021

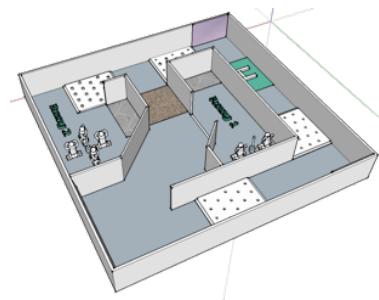




PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 3 KONTES ROBOT SAR INDONESIA (KRSRI)

**ROBOT OTONOM BERKAKI
PENANGGULANGAN KEBAKARAN**



Disusun oleh:

Dr. Abdul Muis, S.T., M.Eng.

Dr. Eril Mozef, M.S., D.E.A.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

DAFTAR ISI BUKU 3

1.	Pendahuluan	45
2.	Tema dan Misi	46
3.	Istilah dan Definisi	47
4.	Gambaran Umum Kontes	48
5.	Robot.....	51
6.	Arena	52
7.	Kelengkapan Arena.....	54
8.	Pelanggaran dan Bonus	61
9.	Perhitungan Nilai Pelanggaran, Bonus dan Waktu	62
10.	Adendum Aturan	63
11.	Penutup.....	64

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 masih adanya Pandemi Covid-19, penyelenggaraan KRSRI tahun ini akan diselenggarakan secara daring (*online*) dengan mengikuti protokol kesehatan yang ditetapkan oleh Pemerintah seperti halnya pelaksanaan KRPAI tahun 2020.

Berbeda dengan tugas robot pada KRPAI yang sejauh ini hanya meniup lilin, robot pada KRSRI tahun ini ditugaskan tidak hanya meniup lilin juga 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.

Sama seperti halnya ketentuan KRPAI sebelumnya, robot-robot yang mengikuti KRSRI ini harus dapat memenuhi kriteria robot KRPAI 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 pengganggu ruangan seperti 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 dan dapat menaiki anak tangga.

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 di dekatnya tanpa menjatuhkannya.

Panduan Aturan Kontes (PAK) 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 dan infrastruktur kamera yang sama dengan arena KRPAI 2020.

Gambaran pelaksanaan KRSRI daring ini adalah sebagai berikut. Peserta menjalankan robotnya di institusinya masing-masing atas seijin Pimpinan Perguruan Tinggi dengan tetap menerapkan protokol kesehatan. Evaluasi dan penilaian oleh Juri dilaksanakan secara daring menggunakan aplikasi pertemuan daring (*Video Conferencing*).

2. Tema dan Misi

Tema

Tema Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) 2021 adalah:

“Robot Otonom Berkaki Penanggulangan Kebakaran”

Misi

Robot berusaha memadamkan api dan menyelamatkan calon korban di dua ruangan dalam sebuah gedung. Dalam menuju kedua ruangan tersebut, robot harus dapat mengatasi rintangan di dinding dan di lantai. Robot harus dapat bergerak sendiri dan membuat keputusannya sendiri tanpa dikendalikan oleh operator manusia. Terdapat dua sesi pertandingan dengan aturan yang sama yaitu memadamkan api dan menyelamatkan calon korban dengan mekanisme cengkeram secara mekanik dan mengangkatnya ke zona aman (*safety zone*) tanpa menggeser ataupun menjatuhkannya diluar zona aman. Robot boleh kembali ke *home* setelah berhasil melalukan pemadaman dan penyelamatan di kedua ruangan.

3. Istilah dan Definisi

Calon Korban

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

Aktivasi Robot

Aktivasi robot terdiri dari dua tahap : menghidupkan power dan menjalankan robot. Aktivasi ini hanya boleh dilakukan pada tombol ataupun saklar mekanik (*open-short*) bukan dengan layar sentuh ataupun media lain. Baik menghidupkan power maupun menjalankan robot hanya boleh dilakukan dengan satu kali sentuh (tekan). Lebih dari itu dianggap robot gagal bergerak.

Masuk Ruangan

Posisi yang menyatakan seluruh badan robot telah memasuki ruangan ditandai dengan seluruh badan robot telah melewati batas garis pintu luar dilihat dari tampak atas arena atau kamera *mobile* dari sisi samping pintu.

Pemadaman

Pemadaman adalah pemadaman api hingga padam yang dilakukan robot tanpa sebelumnya menyentuh atau menjatuhkan penyangga lilin, lilin, ataupun calon korban di ruangan terkait. Pemadaman juga dianggap tidak berhasil dilakukan jika setelah pemadaman, lilin, atau penyangga lilin tergeser/jatuh menyentuh calon korban.

Penyelamatan

Penyelamatan adalah mengangkat calon korban tanpa terkena lilin ataupun penyangganya. Robot tidak boleh menyentuh lilin ataupun penyangganya jika api lilin belum padam. 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 di luar zona aman dengan seluruh bagian calon korban berada di kotak zona aman.

Kembali ke Home

Posisi yang menyatakan robot telah kembali ke Home ditandai dengan seluruh badan robot berada di dalam kotak wilayah Home dilihat dari tampak atas Arena.

4. Gambaran Umum Kontes

Peserta mempersiapkan arena yang diwujudkan dengan miniatur gedung terbuat dari kayu berdimensi luar 248 cm x 248 cm x 30 cm

yang memiliki 2 buah ruangan dengan rintangan sesuai kriteria. Peserta juga mempersiapkan infrastruktur kontes daring berupa infrastruktur 2 kamera atas (*fix*) dan 2 kamera bawah (*mobile*) dengan provider jaringan yang berbeda untuk masing-masing posisi atas/bawah. Semua kamera harus memperlihatkan posisi *landscape*, serta kamera atas harus mencakup seluruh permukaan arena dengan kualitas gambar robot, api, dan objek yang jelas sebagai acuan penilaian kinerja robot.

Peserta harus memasuki ruang daring yang disediakan tim Juri pada saat dimulainya jadwal pertandingan tim peserta. Peserta memperlihatkan kesesuaian dimensi dan berat robot, arena dan perlengkapannya sesuai ketentuan yang dipandu oleh tim pemeriksa di sisi juri. Tim pemeriksa juga akan memastikan kehandalan sarana komunikasi peserta baik spesifikasi dan infrastruktur kamera maupun penyedia layanan jaringan.

Saat pertandingan, peserta diminta meletakkan robot di posisi home **mengarah ke salah satu tembok sesuai permintaan tim juri**. Lalu peserta menyalakan robot hanya dengan satu tombol ataupun saklar mekanik (*open-short*). Selanjutnya tim juri akan **mengacak posisi calon korban di tiap-tiap ruangan**. Ketika diberikan aba-aba start, maka peserta menjalankan robot hanya boleh dengan satu kali sentuh (tekan) pada sebuah tombol atau sebuah saklar mekanik (*open-short*). 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 di luar zona aman sampai seluruh bagian calon korban berada di dalam kotak zona aman. Robot tidak boleh kembali ke home sebelum berhasil melakukan pemadaman dan

penyelamatan di kedua ruangan.

Setiap misi dalam kedua sesi diberikan waktu 5 menit (300 detik) untuk menyelesaikan misi. Pelanggaran dalam misi meliputi: tidak berhasil memasuki ruangan, tidak berhasil memadamkan api, dan tidak berhasil menyelamatkan calon korban. Bonus diberikan jika berhasil kembali ke home setelah berhasil memadamkan dan menyelamatkan calon korban di kedua ruangan.

Aturan Pertandingan

1. Penyelenggaraan bersifat daring.
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 rintangan 2 cermin dan 1 peredam suara (*sound damper*) di lokasi dinding yang ditentukan.
6. Terdapat 4 rintangan lantai tak beraturan dengan 3 variasi model yang ditentukan pada lokasi lantai tertentu.
7. Penyemprotan boleh dilakukan dengan gas ataupun air dengan keberhasilan diukur dari padam tidaknya api.
8. Terdapat pengacakan posisi calon korban terhadap posisi lilin di kedua 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 ditentukan oleh kombinasi waktu penyelesaian misi, pelanggaran, dan bonus.
13. Pelanggaran dalam misi meliputi; tidak berhasil memasuki ruangan, tidak berhasil memadamkan, dan tidak berhasil menyelamatkan calon korban (khusus sesi ke-2).
14. Bonus diberikan jika berhasil kembali ke home setelah menyelesaikan misi di kedua ruangan untuk pemadaman dan penyelamatan (khusus sesi ke-2).
15. Posisi kelengkapan arena sudah diketahui oleh peserta sejak buku Panduan Final diterbitkan.

5. Robot

Definisi Kaki

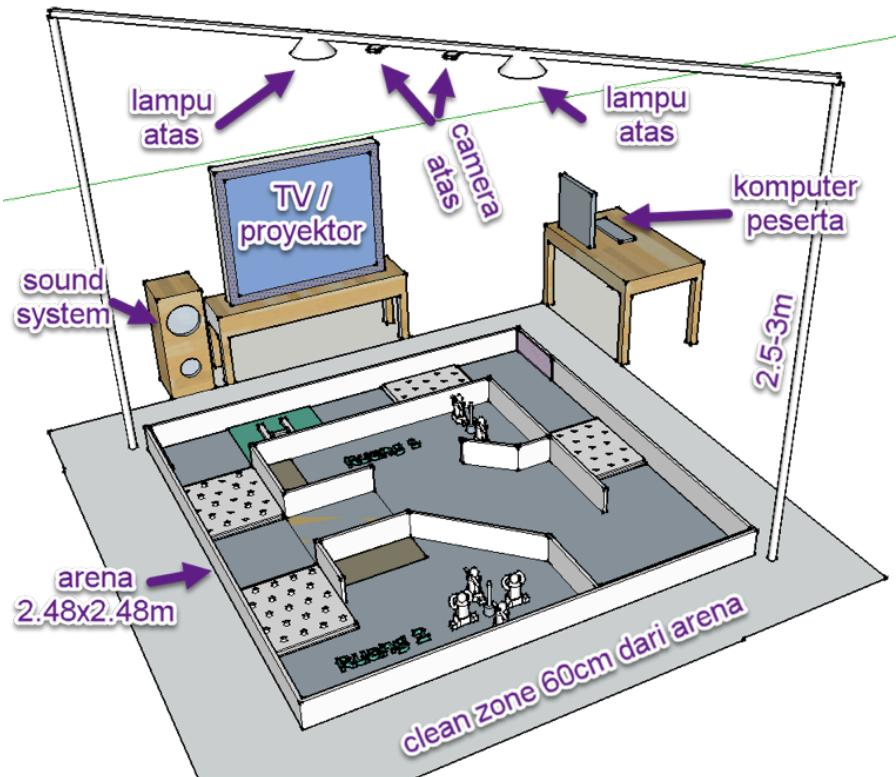
1. Yang dimaksud dengan kaki adalah suatu bagian robot yang bila bergerak dengan pola dan urutan tertentu bersama-sama dengan kaki-kaki lainnya, dapat menggerakkan dan memindahkan badan robot.
2. Hanya bagian dari kaki yang diperkenankan menempel di lantai ketika robot telah aktif dan ketika robot bergerak atau berjalan. Tidak ada bagian dari badan yang tidak masuk ke dalam definisi kaki diperkenankan menempel di lantai misalnya penopang badan, caster dan sejenisnya.
3. Setiap kaki memiliki minimal dua derajat kebebasan dengan kata lain memiliki minimal dua sendi atau tegasnya setiap kaki memiliki minimal dua motor/aktuuator.
4. Jumlah kaki minimal dua.
5. Satu kaki adalah independen satu sama lainnya, artinya tidak ada 2 kaki atau lebih yang digerakkan oleh motor/aktuuator yang sama.
6. Kaki tidak diperkenankan melakukan putaran 360 derajat (seperti prinsip roda berputar) untuk memindahkan badan.

Aktivasi Suara (Sound Activation) dan Aktivasi Robot

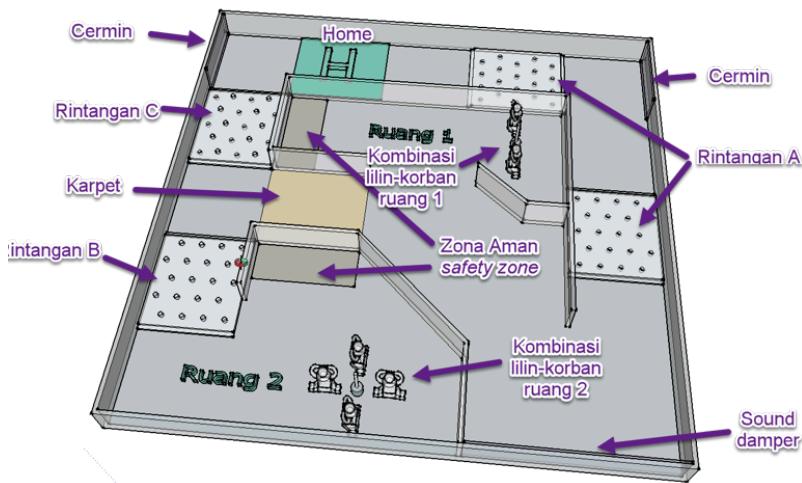
Aktivasi suara tidak boleh digunakan khususnya untuk sistem daring saat ini. Aktivasi robot terdiri dari dua tahap: menghidupkan power dan menjalankan robot. Aktivasi ini hanya boleh dilakukan pada tombol ataupun saklar mekanik (*open-short*) bukan dengan layar sentuh ataupun media lain. Baik menghidupkan power maupun menjalankan robot hanya boleh dilakukan dengan satu kali sentuh (tekan). Lebih dari itu dianggap robot gagal bergerak.

6. Arena

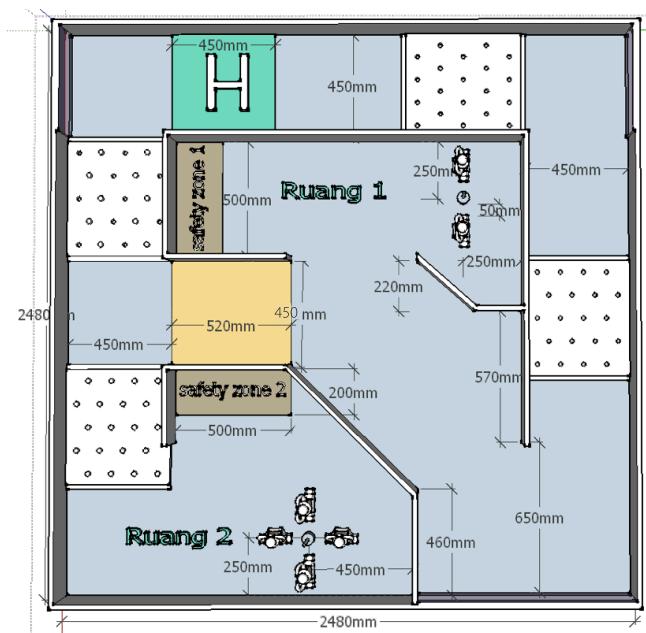
Infrastruktur Arena dan Perlengkapan Pertandingan (*selain kamera bawah/mobile*)



Kelengkapan Arena



Ukuran Arena



Dimensi arena luar: 2480 x 2480 x 300 mm

Dimensi arena dalam: 2440 x 2440 x 280 mm

Dinding multiplex ketebalan 20mm

Warna Lantai: hitam dop (JOTUN, Majestic True, S-9000N)

Warna dinding: putih dop (JOTUN, Jotoplast White, 1790896-1-*1:2

7. Kelengkapan Arena

Karpet

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

Garis Pintu

- Lembar stiker putih, terlihat jelas dari kamera atas
- Ruang 1 : di lantai
- Ruang 2 : anak tangga Rintangan C

Lilin

Spek Lilin

- Lilin dipilih yang berukuran “tidak terlalu kurus” agar tidak cepat habis. Diameter Lilin 1,8 cm dengan tinggi 17 cm.
- Jumlah lilin 1 buah per arena.
- Tinggi total lilin+dudukannya = 20 cm (lihat gambar disamping).
- Jumlah lilin untuk 1 paket pertandingan ekuivalen dengan menyalia selama 3×3 jam per arena = 9 jam atau 18 jam per 2 arena .

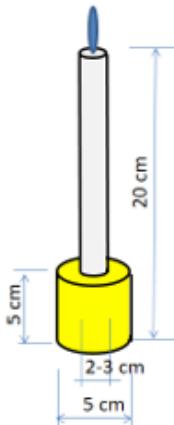


Foto Lilin



Dudukan Lilin

Spek Dudukan Lilin

- Dudukan lilin berbentuk silinder dicat putih.
- Ukuran: diameter luar 5 cm, tinggi 5 cm. Diameter lubang 2 s/d 3 cm (tergantung diameter lilin yang digunakan). Kedalaman lubang 4 cm.
- Dudukan lilin dipilih dari bahan yang bukan besi tapi berat agar tidak mudah jatuh.

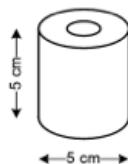
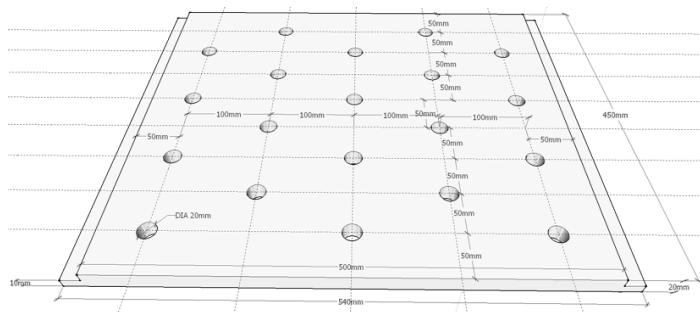


Foto Lilin dan Dudukannya di Arena



Rintangan Lantai Tak Beraturan

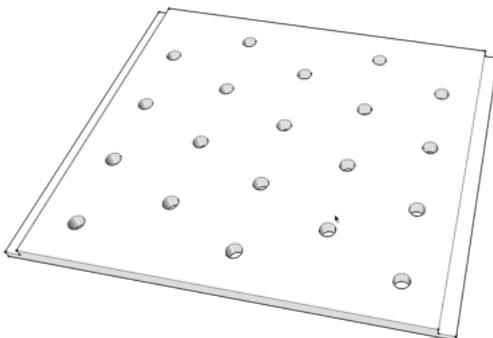


Dimensi

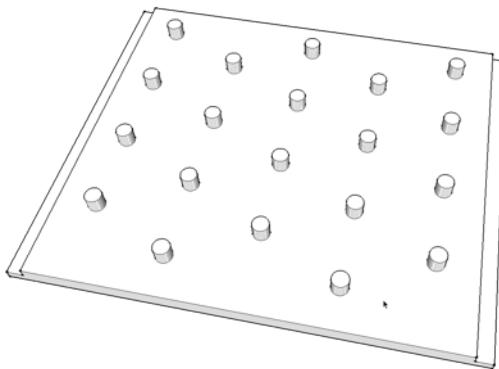
- Ketebalan : 20mm
- Lebar : 45cm (boleh dikurang beberapa mm agar mudah masuk lorong)
- Panjang bagian atas : 50cm
- Panjang bagian bawah : 54cm
- Pola lubang kombinasi 5 – 10cm seperti tampak pada gambar
- Diameter lubang : 20mm
- Kedalaman lubang : 20mm (tembus)

Jenis Rintangan

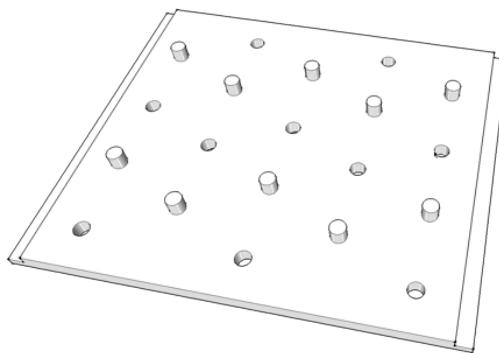
- A. Ketebalan 2cm, semua berlubang



- B. Ketebalan 2cm, semua lubang dipasang silinder diameter 19-20mm dengan ketinggian 2cm dari permukaan papan



- C. Ketebalan 2cm, dengan kombinasi lubang dan halangan silinder ketinggian 2cm dari permukaan papan



Posisi Rintangan: Sesuai gambar ukuran Arena

Rintangan Lantai Karpet

- Warna Abu-abu
- Merk : Buana
- Kode : 605
- Posisi : antara ruang 1 dan 2 sesuai gambar arena

Sound Damper

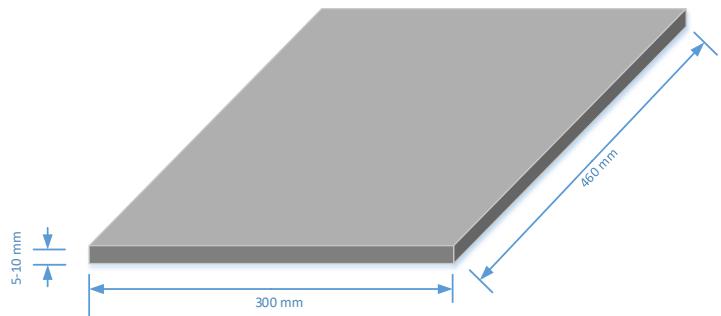
Bahan: Karpet

Warna: abu-abu

Merk: Buana

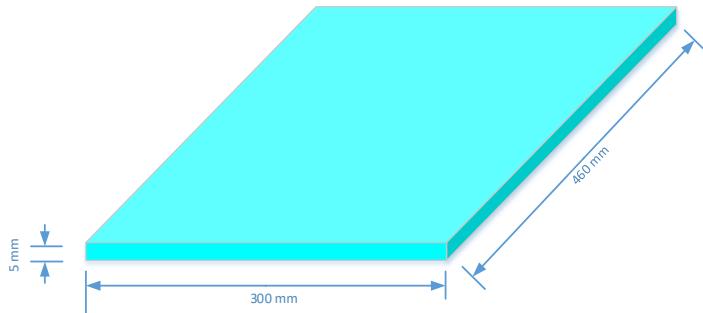
Kode: 605

Posisi: di tempel di dinding dengan posisi seperti yang diberikan pada gambar berikut.



Bentuk dan Ukuran Sound Damper

Cermin



Bentuk dan Ukuran Cermin

Pencahayaan



Intensitas cahaya minimal yang terukur di lantai arena robot minimal adalah 300 lux. Ini dapat diukur dengan aplikasi pengukur intensitas cahaya yang dapat diunduh pada *Play Store* di Andoid.

Lampu

Spek dan Foto Lampu

- Jenis Lampu: Mercury
- Daya: 250 watt dengan ballast
- Jumlah: 2 buah/arena



Ballast lampu Mercury

Bila lampu yang dipersyaratkan tidak ada maka bisa menggunakan lampu tipe lain tetapi harus berwarna putih dan memenuhi ketentuan Intensitas cahaya yang telah ditetapkan pada subbab Pencahayaan.

Kap Lampu

Spek dan Foto Kap Lampu

Warna: hijau
Bentuk: datar
Diameter: Lihat gambar
Jumlah: 2 buah/arena



Tiang Lampu

Tiang Lampu

- Terbuat dari bahan besi berongga dengan tinggi dan lebar lihat gambar arena sebelumnya.



Ketinggian tiang lampu sekitar 2,5 sampai dengan 3 meter dan diatur sedemikian sehingga ketika dipasang kamera memungkinkan seluruh gambar arena (tampak atas) dapat masuk dalam tangkapan kamera.

8. Pelanggaran dan Bonus

Penilaian didasarkan pada seberapa cepat robot menyelesaikan misinya. Semakin kecil waktu yang diperlukan dalam setiap sesi maka semakin baik kinerja robot. Bila terdapat pelanggaran dalam misi tersebut, maka waktu yang diperoleh ditambah sebagai konsekuensinya. Sebaliknya bila robot mendapat bonus maka ini akan mengecilkan perolehan waktu dan pelanggaran. Berikut ini akan dijelaskan tentang pelanggaran dan bonus, cara mendapatkannya dan faktor-faktor yang dapat membatalkannya.

Pelanggaran pada Robot yang Tidak Bisa Memasuki Ruangan

Robot dikatakan berhasil memasuki ruangan jika seluruh badan robot sudah memasuki garis luar pintu ruangan berdasarkan yang terlihat oleh Juri dari kamera atas atau kamera *mobile* tepat dari samping pintu sehingga bisa meyakinkan sudah memenuhi kriteria memasuki ruangan.

Pelanggaran Pada Tidak Bisa Memadamkan Api

Pemadaman api dikatakan berhasil jika robot dapat mematikan api dengan aksi penyemprotan hingga padam dengan semua syarat berikut harus dipenuhi

- Sebelumnya tidak menyentuh / menjatuhkan lilin, penyangga lilin ataupun calon korban.
- Setelahnya api tidak kembali menyala.
- Setelahnya lilin ataupun penyangga tidak tergeser / terjatuh menyentuh calon korban.

Pelanggaran pada Robot yang Tidak Bisa Menyelamatkan Korban

Penyelamatan korban dikatakan berhasil jika robot dapat mengangkat korban dan membawanya serta meletakkannya pada zona aman dengan semua syarat berikut harus dipenuhi

- Sebelumnya tidak membuat calon korban terjatuh.
- Sebelumnya tidak membuat calon korban terkena/tersentuh lilin

- maupun penyangganya.
- Mengangkat korban dengan mekanisme cengkeram secara mekanik.
 - Memindahkan sambil mengangkat bukan menggeser.
 - Tidak terjatuh / menyentuh lantai sejak pertama kali berhasil mengangkat dan mulai memindahkan.
 - Semua badan korban masuk zona aman dengan verifikasi kamera atas atau kamera *mobile*.

Bonus Kembali Ke Home

Bonus diberikan jika robot berhasil memadamkan api dan menyelamatkan korban ke zona aman di kedua ruangan dan berhasil kembali ke home. Besarnya bonus bernilai 0.5

9. Perhitungan Nilai Pelanggaran, Bonus dan Waktu

Perhitungan Nilai Pelanggaran, Bonus dan Waktu pada Kedua Sesi

Perhitungan Nilai Pelanggaran:

Pelanggaran 1:

1. Bila dari posisi Home, robot tidak keluar Home maka nilai pelanggaran 1 = 500 detik.
2. Bila dari posisi Home, robot keluar Home tapi tidak masuk ke ruang manapun maka nilai pelanggaran 1 = 450 detik.
3. Bila dari posisi Home, robot keluar Home dan berhasil masuk ke salah satu ruangan maka nilai pelanggaran 1 = 0 detik.

Pelanggaran ruang 1:

1. Bila robot berhasil masuk ke ruang 1, tidak berhasil melakukan pemadaman maupun penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 100 detik
2. Bila robot berhasil masuk ke ruang 1, tidak berhasil melakukan pemadaman tapi berhasil melakukan penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 30 detik

3. Bila robot berhasil masuk ke ruang 1, berhasil melakukan pemadaman tapi tidak berhasil melakukan penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 60 detik

Pelanggaran ruang 2:

1. Bila robot berhasil masuk ke ruang 2, tidak berhasil melakukan pemadaman maupun penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 140 detik
2. Bila robot berhasil masuk ke ruang 2, tidak berhasil melakukan pemadaman tapi berhasil melakukan penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 30 detik
3. Bila robot berhasil masuk ke ruang 2, berhasil melakukan pemadaman tapi tidak berhasil melakukan penyelamatan, maka nilai pelanggaran ruang 1 = 60 detik

Juri mencatat waktu *Timer*, pelanggaran dan bonus yang diperoleh robot. Juri melakukan penilaian.

Retry dan Pass

Tidak ada *Retry*.

Pass diperbolehkan bila diinginkan oleh peserta. Peserta cukup mengatakan “*Pass*” kapanpun saat sesi berlangsung dan mengambil segera robotnya.

Waktu Per Sesi dan Jumlah Sesi

Satu sesi kontes bagi robot lamanya 5 menit (maksimum), persiapan bagi peserta kurang lebih 2 menit. Terdapat 2 sesi kontes atau 2 kali kesempatan bertanding dimana setiap sesinya proses kontesnya sama.

10. Adendum Aturan

Bila dirasa perlu, dimungkinkan terjadi perubahan dan penambahan aturan. Bila hal ini terjadi maka akan ditambahkan melalui Adendum aturan.

11. Penutup

Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) akan diinformasikan melalui website <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan melalui email resmi, yaitu dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id.



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Buku Petunjuk Pelaksanaan
**Kontes Robot Sepak Bola
Indonesia (KRSBI) Beroda**
Tahun 2021





PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 4

KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) BERODA

Disusun oleh:
Ir. Heru Santoso Budi Rochardjo, M. Eng., Ph.D.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

DAFTAR ISI BUKU 4

Pendahuluan	69
Aturan Main KRSBI Beroda	70
1. Umum	70
2. Robot.	70
3. Lapangan	72
4. Gawang	72
5. Dummy Robot.....	73
6. Konsep Kontes	73
7. Pelanggaran	76
8. Denda.....	76
9. Kamera	77
10. Penentuan Pemenang	77
11. Keputusan Juri	78
12. Contoh <i>Set-up</i> Awal Pertandingan dan Posisi Sebelum <i>Retry</i>	78
Penutup	79



KONTES ROBOT INDONESIA
DIVISI
KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA BERODA
KRSBI BERODA - 2021



PENDAHULUAN

Kontes Robot Sepak Bola Beroda adalah salah satu divisi dari Kontes Robot Indonesia yang diselenggarakan setiap tahun. Secara normal, penyelenggaraan KRSBI dilakukan secara langsung ketemu antar tim di suatu tempat, baik regional maupun nasional. Akan tetapi tahun ini, karena Covid-19 belum berakhir, maka tidak memungkinkan untuk bermain secara langsung seperti yang seharusnya. Oleh karena itu, KRSBI beroda tahun ini masih dilakukan secara daring seperti tahun yang lalu.

Panduan ini akan menjelaskan pelaksanaan pertandingan KRSBI beroda secara daring untuk tahun ini. Semoga dengan pertandingan ini, ide-ide dan hasil penelitian tim KRSBI Beroda selama ini masih dapat diterapkan, walaupun tidak saling bertemu. Di samping itu pertandingan diharapkan tetap menarik walaupun secara daring.

Salah satu hal penting dari permaian secara daring ini adalah diperlukannya setiap tim untuk melaksanakan pertandingan sejajar mungkin, menjunjung tinggi sportivitas, dan kejujuran.

ATURAN MAIN KRSBI BERODA 2020

1. Umum

Pertandingan ini akan menerapkan protokol penanggulangan Covid-19, yaitu **jaga jarak, menghindari berkumpulnya banyak orang di suatu tempat, memakai masker, dan cuci tangan**. Oleh karena itu, pertandingan akan berbentuk unjuk keterampilan di kampus masing-masing tim, dan dipantau oleh juri dan tim-tim yang lain secara daring. Dengan demikian aturan main akan sangat berbeda dengan yang dilaksanakan secara luring.

Pada dasarnya divisi ini tetap menerapkan aturan main yang ada di *Robocup*. Oleh karena itu, peraturan-peraturan dasar dari *Robocup*, seperti ukuran robot, ukuran bola, cara menggiring, membuat gol, dsb. sejauh memungkinkan tetap dilaksanakan sesuai peraturan *Robocup*.

Detail pertandingan dijelaskan pada uraian berikut.

2. Robot.

Pada KRSBI Beroda tahun ini, robot yang digunakan adalah robot yang sama dengan robot yang dipakai tahun 2019. Perbedaan yang ada 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.

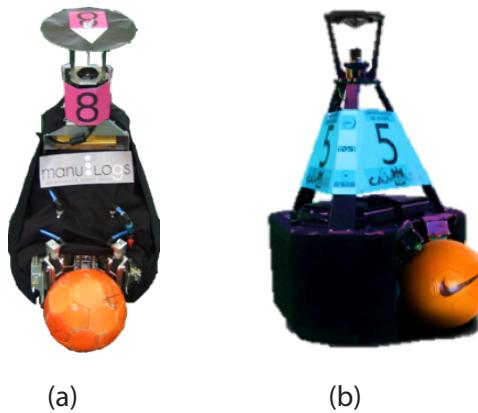
2.5 Kontrol robot:

Robot **harus** dapat di-*start* secara *remote*. Metode *remote* yang digunakan **memakai wifi** dalam suatu jaringan. Jadi, dalam satu jaringan, ada komputer kontroller (*base station*), R1 dan R2.

Setelah *start*, robot tidak boleh dikendalikan, tetapi harus *autonomous*, baik saat menemukan bola, menggiring ataupun menendang bola.

Robot harus dilengkapi alat penangkap dan penggiring bola sehingga pada saat

- a. **menggiring** bola : **bola tidak terangkat, bola harus berputar natural**, dan memenuhi syarat bahwa **hanya sepertiga bagian bola** yang masuk ke robot;
- b. **menangkap** bola dari operan : **setengah bagian bola** boleh masuk ke robot.



(a)

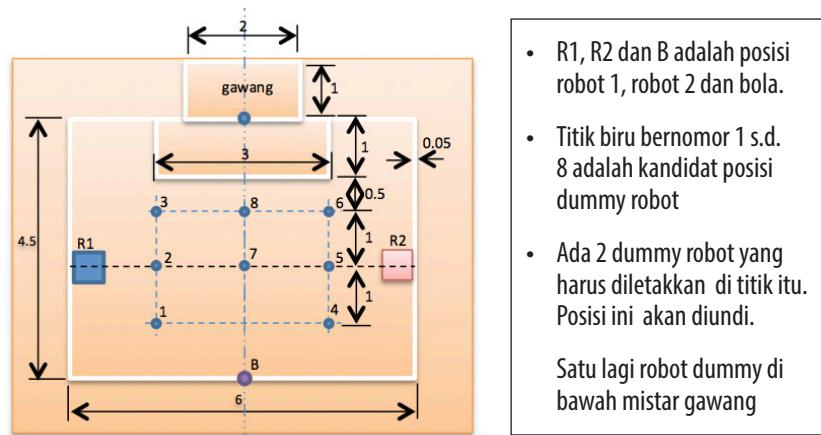
(b)

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.

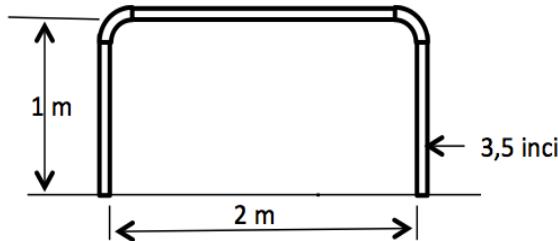
- 3.1 Lapangan adalah setengah dari lapangan yang dipakai untuk luring, seperti pada Gambar 2.
- 3.2 Lapangan dapat dibuat dari lantai biasa atau diberi karpet dengan warna bebas, tidak harus hijau, dengan garis berwarna kontras (sebaiknya putih). Ukuran garis selebar 49--50 mm (selebar lakban).
- 3.3 Pagar pembatas dihilangkan.



Gambar 2. Bentuk dan ukuran lapangan

4. Gawang

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



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. Konsep Kontes

- 6.1 Kontes dilaksanakan dalam 3 (tiga) sesi. Tim diberi waktu penampilan 3 menit dalam tiap sesi. Urutan penampilan ditentukan dengan undian.
- 6.2 Setelah satu tim menyelesaikan satu sesi, dilanjutkan dengan tim berikutnya sesuai urutan sampai seluruh tim menyelesaikan sesi tersebut. Setelah semua tim melaksanakan sesi tersebut, diteruskan dengan sesi berikutnya dengan urutan tim yang sama, begitu seterusnya.
- 6.3 Tim yang berhak melanjutkan sesi ke-3 hanya tim yang berhasil membuat minimum satu gol pada 2 sesi sebelumnya.

- 6.4 Setiap sesi baru diawali dengan pengaturan konfigurasi lapangan sesuai hasil undian.
- 6.5 Setelah robot pemain, *dummy* robot, dan bola berada di posisinya, semua operator harus keluar lapangan minimal 1 meter dari robot.
- 6.6 Juri akan memberi aba-aba mulai (*start*) untuk memulai pertandingan. Operator kemudian men-start robot secara remote.
- 6.7 Robot R1 menuju ke bola, kemudian mengoper ke R2. R2 harus dapat menangkap bola, kemudian mengoper balik ke R1, tetapi R1 harus sudah berpindah mendekati gawang paling tidak 1 m dari posisi saat mengoper bola.
- 6.8 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, gol baru boleh dibuat. Gol boleh dibuat oleh R1 ataupun R2. Jadi operan minimum adalah : R1→R2→R1→R2→Gol.
- 6.9 Pada saat melakukan operan atau menerima operan, kedua robot tidak boleh berpindah tempat. Menggeleng kiri atau kanan sedikit diperbolehkan.
- 6.10 Moda pembuatan gol seperti dijelaskan pada 6.5 sampai dengan 6.8 disebut moda ***Kick off kanan***.
- 6.11 Dalam satu sesi, tim diwajibkan melakukan 3 moda secara berurutan, yaitu :
 - a. ***Kick off kanan*** : R1→R2→R1→R2→Gol
 - b. ***Kick off kiri*** : R2→R1→R2→R1→Gol
 - c. ***Corner Kick kanan*** : R2→R1→R2→Gol.
- 6.12 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 dapat menangkap bola, kemudian mengoper balik ke R2, tetapi R2 harus sudah berpindah mendekati gawang paling tidak 1 m dari posisi saat mengoper bola. Setelah bola diterima kembali oleh R2, bola dioper lagi ke R1, tetapi R1 harus sudah berpindah minimal 1 m dari posisi semula. Setelah itu, gol baru boleh dibuat. Gol boleh dibuat oleh R1 ataupun R2.

Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→R1→Gol.

- 6.13 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 gol. Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→Gol.
- 6.14 Setelah selesai moda *Corner kick*, dapat diulang dari moda *Kick off* kanan jika waktu masih ada.
- 6.15 Perpindahan dari setiap moda hanya boleh dilakukan setelah membuat gol pada moda sebelumnya. Perpindahan moda bisa dilakukan secara langsung, tanpa menunggu aba-aba wasit.
- 6.16 Maksud **kanan** dan **kiri** adalah **kanan dan kirinya kiper**.
- 6.17 Jika bola keluar lapangan, maka disebut *bola mati*. Jika kondisi *bola mati*, maka tim harus melakukan *retry*.
- 6.18 Pada waktu *retry*, robot boleh diangkat secara manual. Anggota tim yang boleh masuk ke lapangan pada waktu *retry* maksimal 5 orang.
- 6.19 Proses *retry* : Setelah robot berada pada kotak *start*, operator menjauh dari robot dan robot di-*start* secara remote tanpa aba-aba juri.
- 6.20 Kondisi bola mati yang lain:
- terjadi gol sah atau tidak sah, atau;
 - terjadi pelanggaran, atau;
 - robot tidak bergerak lebih dari 5 detik dan tim meminta *retry*.
- 6.21 Gol yang sah adalah:
- gol yang dilakukan sesuai jatah urutan moda;
 - gol yang terjadi setelah dilakukan operan minimum sesuai moda yang dilakukan dan;
 - gol yang dilakukan dengan tendangan dari luar daerah *penalty*, dan;
 - gol yang bukan pantulan dari robot (emain maupun *dummy*), tetapi karena tendangan masuk ke gawang, kecuali pantulan dari kiper *dummy*.

- 6.22 Setelah terjadi gol, tim boleh langsung memulai moda berikutnya tanpa menunggu aba-aba wasit sampai waktu tim habis dalam sesi tersebut.
- 6.23 Setiap pergantian sesi dilakukan lagi undian konfigurasi lapangan.

7. Pelanggaran

- 7.1 Pada saat mengoper atau menerima operan bola, robot berpindah tempat.
 - 7.2 Robot tidak berhasil menangkap bola dalam satu atau dua kali tangkapan.
 - 7.3 Pada saat menangkap bola setelah mengoper, robot tidak berpindah dari posisi pada saat mengoper bola.
 - 7.4 Pada waktu digiring, bola tidak berputar secara natural atau bola terangkat.
 - 7.5 Jarak antara R1 dan R2 kurang dari 1 m
 - 7.6 Robot tidak di-start secara *remote*
 - 7.7 Operator memasuki lapangan atau menyentuh robot tanpa meminta *retry*
- Tim yang melakukan pelanggaran harus melakukan *retry*.

8. Denda

- 8.1 Denda 0,25 diberikan setiap *dummy* robot tersentuh oleh robot pemain.
- 8.2 Denda 0,25 diberikan setiap kali robot tidak berhasil menangkap bola dalam sekali tangkapan, tetapi dua kali. Lebih dari dua kali dinyatakan gagal menangkap.
- 8.3 Denda ini akan dikurangkan dari jumlah gol yang dihasilkan. Nilai akhir setelah dikurangi denda disebut nilai gol.

9. Kamera

Kamera harus disusun sedemikian rupa sehingga memenuhi hal-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 komputer 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.

10. Penentuan Pemenang

- 10.1 Nilai gol sah pada setiap sesi akan dijumlahkan. Jumlah nilai gol sah dalam 3 sesi dirangking dari nilai tertinggi ke nilai terendah.
- 10.2 Dari rangking tersebut, 8 tim teratas masuk ke babak final.
- 10.3 Jika jumlah nilai gol rangking 8 dan 9 sama, maka yang masuk final adalah 9 tim.

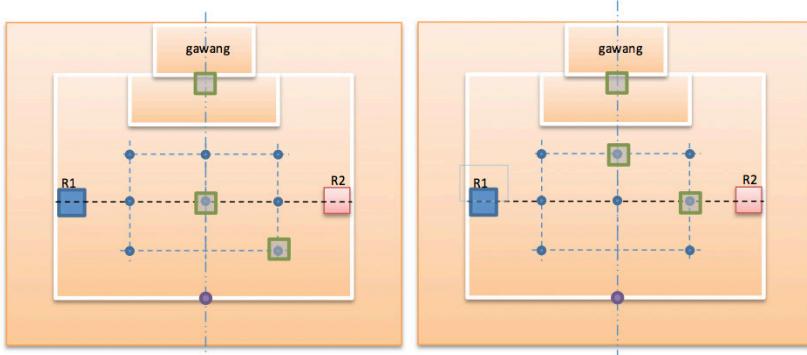
- 10.4 Jika jumlah nilai gol rangking 8,9 dan 10 sama, maka yang masuk final 10 tim. Demikian seterusnya.
- 10.5 Pada babak final, semua nilai gol yang didapat dari sesi sebelumnya tidak diperhitungkan.
- 10.6 Pertandingan final hanya dilakukan satu sesi.
- 10.7 Tim dengan nilai gol tertinggi dari pertandingan final akan menjadi pemenang 1, 2, dan 3.
- 10.8 Jika butir (10.7) ada nilai yang sama, maka pemenang adalah tim yang membuat gol pertama tercepat pada sesi final.
- 10.9 Jika butir (10.8) sama, maka pemenang adalah tim yang mempunyai denda terkecil.
- 10.10 Jika butir (10.9) sama, maka cara penentuan pemenang akan ditentukan oleh dewan juri

11. Keputusan Juri

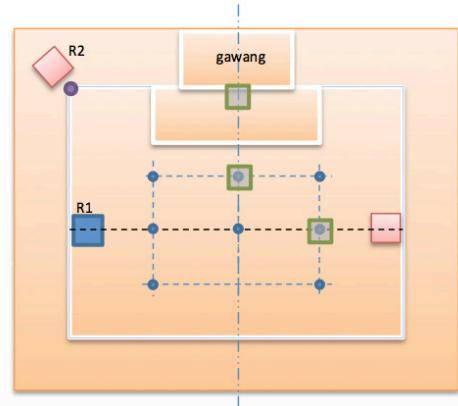
- 11.1 Keputusan Juri hanya berdasarkan pada pengamatan monitor dari kamera yang ada di lapangan. Karena itu gambar di kamera harus jelas dan mencakup seluruh lapangan.
- 11.2 Keputusan juri tidak bisa diganggu gugat.

12. 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



PENUTUP

Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda (KRSBI Beroda) akan diinformasikan melalui laman <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan melalui posel resmi, yaitu dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id.



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Puspresnas
Pusat Prestasi Nasional

KRSBI

Buku Petunjuk Pelaksanaan
**Kontes Robot Sepak Bola
Indonesia (KRSBI) Humanoid**
Tahun 2021





PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 5

KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) HUMANOID

Disusun oleh:
Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

DAFTAR ISI BUKU 5

Peraturan Pertandingan (Laws Of Game)

Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid 202183

1. Pendahuluan	83
2. Tema	85
3. Peraturan Pertandingan (<i>Laws Of Game</i>)	85
4. Informasi Tambahan dan FAQ (<i>Frequently Ask Questions</i>)	93
5. Pendaftaran Peserta	93
6. Seleksi Kepesertaan Tingkat Wilayah dan Nasional	93
7. Penutup	94

PERATURAN PERTANDINGAN (LAWS OF GAME)

KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) HUMANOID 2021

1. PENDAHULUAN

KRSBI adalah salah satu program kreatifitas mahasiswa unggulan yang berada di bawah Puspresnas (Pusat Prestasi Nasional) Kemendikbud RI. KRSBI merupakan bagian dari kegiatan induk KRI (Kontes Robot Indonesia) yang pada 2021 memasuki tahun ke-20. Sesuai dengan arah kebijakan Puspresnas Kemendikbud, kegiatan KRSBI ini dinilai masih sangat strategis untuk terus dijadikan salah satu unggulan, yaitu sebagai sarana edukasi dan ajang latih kreatifitas mahasiswa di bidang rekayasa robotika. KRSBI berkiblat pada komunitas yang sama di tingkat dunia, yaitu RoboCup (<http://www.robocup.org>). Pemenang pertama KRSBI mendapatkan kehormatan untuk mewakili Indonesia dalam ajang Robocup dengan negara penyelenggara berbeda setiap tahun.

KRSBI merupakan salah satu divisi dalam Kontes Robot Indonesia yang diselenggarakan setiap tahun. KRSBI telah berkembang dan berevolusi sedemikian rupa sejak diadakan pertama kali pada 2013. KRSBI pertama kali diadakan pada 2001 di bawah Dikti-Kemendikbud. Sebagai catatan, cikal bakal KRSBI adalah Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) *Robo Soccer Humanoid League* (RSHL) tahun 2012 yang sebelumnya -pada 2011- bernama KRCI *Expert Battle*.

Pada masa pandemi COVID-19 semua kegiatan kontes di tingkat internasional yang terkait dengan robot sepakbola ini ditunda, bahkan ditiadakan. Untuk itu banyak yang merubah *rule*-nya untuk dapat

diselenggarakan secara daring. Pada umumnya kompetisi bersifat presentasi ataupun jaringan *virtual robotics*.

Berdasarkan fakta tersebut, KRSBI 2020 dirancang untuk dapat diselenggarakan secara daring juga. Acuannya adalah *rule* yang digunakan dalam divisi Technical Challenge (TC) di Robot Soccer Humanoid League Robocup 2016—2019. Dalam KRSBI 2020 tersebut dilombakan 3 (tiga) kategori TC, yaitu Lomba Lari 12 m (LL), Lomba Menggiring Bola (LMB), dan Lomba Kerjasama Robot (LKR).

Di tengah pandemi COVID-19 yang belum juga reda, pada 2021 Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) divisi Humanoid diputuskan tetap akan diselenggarakan dalam bentuk kompetisi daring (dalam jaringan). Kompetisi diadakan dalam bentuk kontes/pertandingan rekayasa robotika dan kecerdasan buatan di suatu tempat/kampus namun digelar secara simultan dengan dipandu secara daring oleh dewan juri secara nasional. Sebagai catatan bahwa peraturan pertandingan KRSBI Humanoid untuk tahun 2021 ini adalah sama seperti tahun sebelumnya (2020) dengan penekanan pada peningkatan kualitas lapangan dan penyelenggaraan.

Adapun tujuan pelaksanaan kegiatan ini, sesuai dengan cita-cita organisasi ROBOCUP (<http://www.robocup.org>), adalah pada 2050 atau 30 tahun lagi akan lahir tim sepakbola robot yang mampu melawan tim juara dunia sepakbola sebagai puncak capaian bangsa Indonesia dalam pengembangan teknologi robot. Kegiatan ini diharapkan juga memberikan dampak positif secara nasional, terutama bagi mahasiswa agar dapat semakin terpacu untuk berkreasi mengikuti perkembangan dunia robotika. Oleh karena itu, mahasiswa Indonesia peminat robotika seyogyanya ikut aktif berpartisipasi sebagai peneliti, bukan hanya menjadi penonton. Hal ini secara tidak langsung juga akan meningkatkan pemahaman dan penguasaan iptek dan aplikasi robotika dalam dunia industri masa depan.

2. TEMA

Tema KRSBI Humanoid 2021 adalah:

“Kompetisi Olahraga Mandiri Robot Pemain Sepakbola menuju Era Robot Humanoid Cerdas dan Tangkas”

3. PERATURAN PERTANDINGAN (*LAW OF GAME*)

Aturan main dalam KRSBI tahun 2021 divisi KidSize Humanoid League ini diadopsi dari Technical Challenge RoboCup Soccer Humanoid League Rules yang digunakan dalam RoboCup 2016—2019. Beberapa perubahan dilakukan disesuaikan dengan kondisi di KRI 2021 secara keseluruhan, baik pada kualitas kepesertaan secara nasional, dukungan infrastruktur dan teknologi kompetisi daring (jaringan LAN dan SDM IT tiap peserta), maupun pengaturan lomba secara keseluruhan.

KRSBI 2021 Humanoid terdiri atas 3 (tiga) kategori *Technical Challenge* (TC), yaitu Lomba Lari 12 m (LL), Lomba Menggiring Bola (LMB) dan Lomba Kerjasama Robot (LKR). Masing-masing kategori diselenggarakan dalam bentuk lomba dengan sistem setengah kompetisi, yaitu satu tim berhadapan dengan tim lain. Mereka berlaga di tempat (perguruan tinggi) masing-masing dan dipandu/dipantau oleh juri dan panitia secara daring melalui *video conference*. Penilaian seluruh kategori TC KRSBI 2021 ditentukan berdasarkan waktu tercepat (seperti pada olahraga atletik). Artinya, yang tercepat akan menjadi pemenang. Dari seluruh kategori perlombaan TC KRSBI 2021 ini akan ditentukan Juara I, II dan III.

Lapangan lomba seluruh kategori harus dibuat mirip, kompak, dan dengan luas yang relatif kecil, yang pada umumnya setiap perguruan tinggi memiliki ruangan yang dimaksud. Lapangan yang harus disediakan adalah lantai datar yang minimal berukuran 5 m x 8 m dengan ketinggian standar ruang laboratorium (sekitar 3—5 m). Lapangan tidak harus

menggunakan rumput (sintetis) (lapangan dengan lantai keramik juga diperbolehkan). Pada pojok-pojok tertentu di lapangan harus dipasang kamera pantau yang terhubung ke *video conference* ketika kompetisi tengah berlangsung. Dari kamera-kamera inilah para juri dan panitia akan memantau penampilan atau unjuk kerja dari suatu tim robot sekaligus melakukan penjurian.

Setiap perguruan tinggi hanya dapat mendaftarkan maksimum 1 (satu) tim peserta. Tim beranggotakan 3 orang mahasiswa aktif dan 1 (satu) dosen pembimbing. Setiap tim dapat mendaftarkan lebih dari 1 (satu) robot untuk seluruh kategori lomba. Namun, dalam satu kategori hanya satu robot yang boleh bertanding, yaitu robot yang sama hingga lomba dalam kategori tersebut selesai. Jadi, tim dapat mendaftarkan satu robot untuk mengikuti seluruh kategori, dengan catatan saat berlomba dalam satu kategori pada satu kali RUN dilarang mengganti baterai.

Robot yang dilombakan untuk setiap kategori robot dalam divisi Humanoid ini harus berukuran antara 40 cm hingga 90 cm. Peserta harus menunjukkan proses pengukuran secara daring ketika diminta oleh Juri. Untuk itu peserta harus menyediakan perangkat pengukuran yang cukup memadai, seperti penggaris panjang atau meter ukur. Berat robot bebas, namun ukuran-ukuran standar *kid size humanoid robot* harus memenuhi *rule standar Robo Soccer Humanoid League Kid Size*.

Pertandingan akan dipandu juri dengan menggunakan perintah suara melalui *video conference*. Perangkat ukur/hitung yang digunakan juri adalah *stopwatch*. Tidak seperti pada KRSBI 2019 atau sebelumnya, di KRSBI 2021 robot tidak wajib memiliki kemampuan untuk mendengar perintah GO atau START melalui wifi. Ini karena juri tidak menggunakan *Game Controller*. Untuk itu, jika robot tidak memiliki fasilitas START dari *host computer* (peserta), START melalui penekan tombol di tubuh robot diperkenankan. Sebelum kompetisi dimulai akan dilakukan *Technical Meeting* dan pengundian grup untuk menentukan urutan pertandingan dan calon lawan.

3.1 Tim Robot

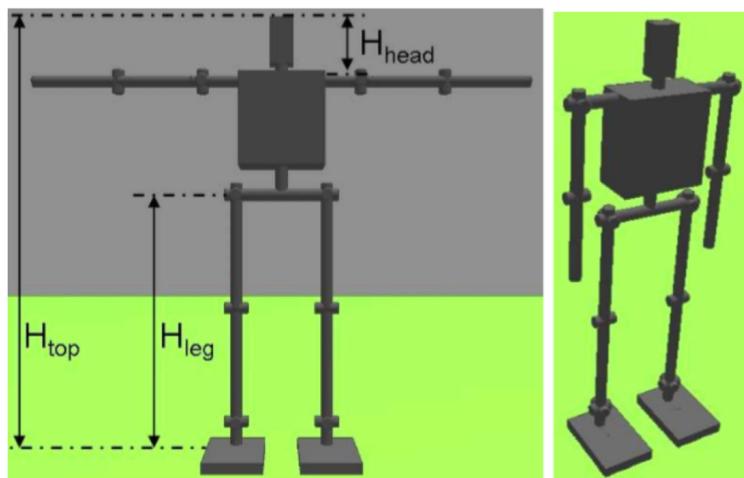
Tim terdiri atas tim robot (tim utama) dan tim pendukung tim mekanik). Anggota tim robot (tim utama) harus berasal dari perguruan tinggi yang sama, yang terdiri atas 3 (empat) mahasiswa aktif, termasuk mahasiswa program pascasarjana, dan 1 (satu) dosen pembimbing. Tim utama mendapatkan bantuan akomodasi dan konsumsi selama penyelenggaraan kompetisi berlangsung. Anggota tim pendukung (tim mekanik) yang berjumlah maksimum 3 (tiga) orang juga harus berasal dari perguruan tinggi yang sama. Tim mekanik harus dicantumkan dalam proposal keikutsertaan.

3.2 Spesifikasi Robot

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

3.2.1 Ukuran Robot

Gambar 1: Ukuran Robot



Tabel 1: Ukuran Robot

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

3.2.2 Sensor pada Robot

1. Robot wajib memiliki kamera sebagai sensor eksternal yang diletakkan di kepala. Lebar jangkauan pandangan sistem kamera maksimum 180 derajat dalam posisi diam. Maksimum jumlah kamera (sebagai *stereo vision*) adalah 2 (dua).
2. Jangkauan maksimum pergerakan/perputaran leher/kepala ke kiri dan kanan seperti pada manusia (sekitar 180 derajat), sedangkan pergerakan ke atas maksimum 90 derajat.
3. Robot boleh memiliki sensor eksternal berupa mikrofon (sebagai telinga) dan atau speaker (sebagai mulut). Selain sensor/aktuator suara tersebut (frekwensi 20 Hz s/d 20KHz), dilarang menggunakan sensor eksternal lain untuk

mendeteksi lingkungan, seperti *emitting light, ultrasonic*, atau gelombang elektromagnetik.

4. Sensor sentuh, sensor *force*, dan sensor temperatur boleh dipasang di bagian tubuh robot manapun.
5. Sensor-sensor internal seperti sensor tegangan, arus, *forces, movement, akselerasi, rotational speed*, dsb. boleh digunakan.
6. Walaupun tidak terlihat, program sensor orientasi magnet bumi (arah mata angin) dilarang digunakan dalam software. Untuk itu, tim harus bersedia diinvestigasi jika dibutuhkan oleh komite pertandingan.

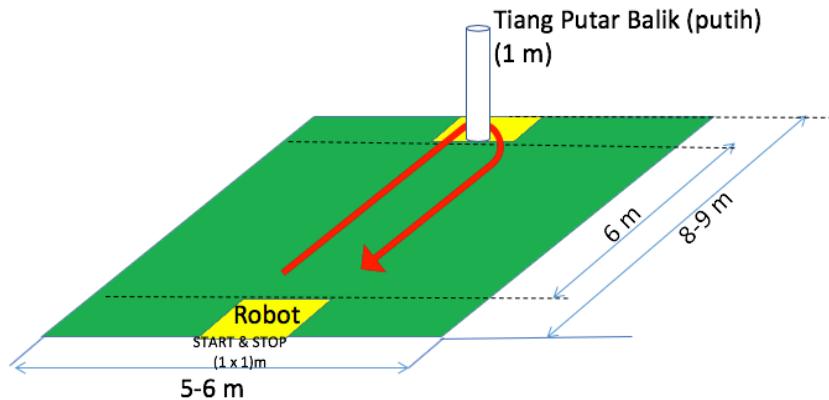
3.2.3 Komunikasi dan Kontrol

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

3.3 Lapangan Pertandingan

3.3.1 Kategori LOMBA LARI (LL)

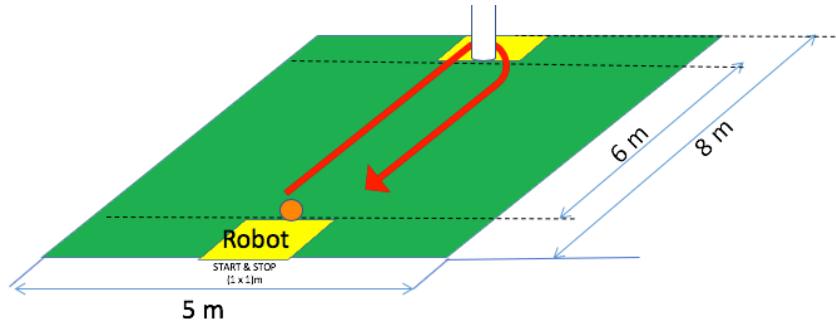
Lapangan KRSBI Humanoid 2021 kategori **LL 12M** dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2: Lapangan KRSBI Humanoid 2021 Kategori **LL 12M**

3.3.2 Kategori LOMBA MENGGIRING BOLA (LMB)

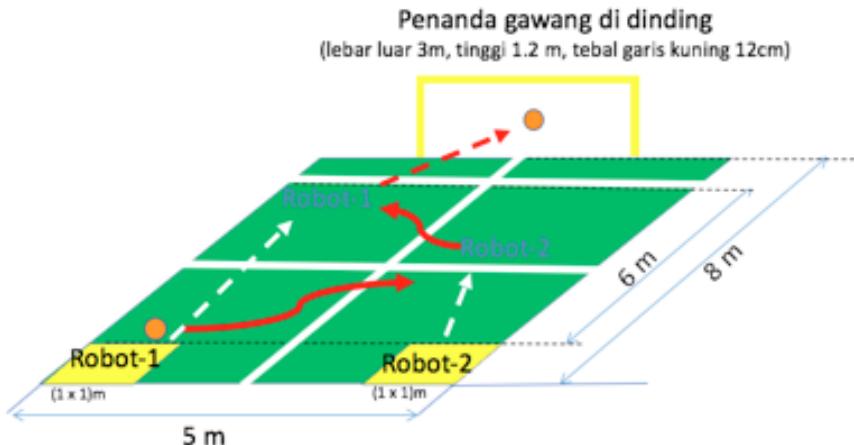
Lapangan KRSBI Humanoid 2021 kategori LMB dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3: Lapangan KRSBI Humanoid 2021 Kategori LMB

3.3.3 Kategori LOMBA KERJASAMA ROBOT (LKR)

Lapangan KRSBI Humanoid 2021 kategori LMB dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 4: Lapangan KRSBI Humanoid 2021 Kategori LKR

3.4 Bola

Bola yang digunakan dalam KRSBI Humanoid 2021 adalah bola kulit atau kulit artifisial berwarna *ORANGE* dengan keliling ± 43 cm (ukuran antara *mini ball* dan *size 1* standar FIFA).

3.5 Sistem Pertandingan dan Penilaian

Pelaksanakan *GAME* atau kompetisi menggunakan prosedur sebagai berikut.

1. Juri/Panitia akan membuka saluran *video conference* (*vicon*) pada hari dan waktu yang akan ditentukan dan mengundang seluruh peserta untuk bergabung.

2. Peserta menyiapkan lapangan dan robot di tempat masing-masing.
3. Setiap tim hanya diberikan 2 (dua) kanal inviasi vicon (kanal A dan kanal B) yang masing-masing diberi nama tim. Pada kanal A kamera dipasang di sisi kanan tempat START robot sedemikian rupa sehingga pandangan ke lapangan seperti pada perspektif gambar lapangan sesuai panduan. Pada kanal B kamera bersifat *mobile* untuk menyorot pergerakan robot (dan atau bola). Untuk itu perlu dibuat 2 (dua) *email* atas nama tim.
4. Setiap TIM diberi slot inviasi tambahan maksimum 3 kanal dengan terlebih dahulu mendaftarkan akun yang akan digunakan.
5. Juri akan mengundi urutan tampil dari setiap peserta.
6. Juri memulai lomba dengan memanggil peserta sesuai urutan.
7. Setiap penampilan Tim diberi waktu 5 menit (tepat) untuk mempersiapkan diri. Selama persiapan
8. Juri akan memberikan aba-aba GO kepada Tim peserta untuk memulai misi laga robotnya. Secara visual melalui tampilan *video conference* juri akan melihat dan mulai menghitung durasi laga menggunakan *stopwatch*.
9. Juri akan menghentikan perhitungan waktu/penjurian untuk suatu tim jika misi sukses atau dianggap selesai atau telah melampaui 10 menit.
10. Pemenang ditentukan dari perolehan waktu tercepat dalam menyelesaikan misi.
11. Ukuran waktu/kecepatan yang digunakan adalah detik.

4. INFORMASI TAMBAHAN dan FAQ (FREQUENTLY ASK QUESTIONS)

Informasi tambahan dan kolom *FAQ* akan diberikan sesuai dengan kebutuhan sampai hari pertandingan.

5. PENDAFTARAN PESERTA

Seluruh perguruan tinggi dapat melakukan pendaftaran dengan mengirimkan proposal sesuai mekanisme pendaftaran KRI 2021.

Proposal minimal mencantumkan informasi sebagai berikut.

1. Identitas tim yang terdiri atas satu pembimbing (dosen), 4 (empat) anggota tim utama (mahasiswa aktif) dan 2 (dua) anggota tim pendukung (mekanik).
2. Lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
3. Bentuk rekaan seluruh robot yang akan dibuat, disertai penjelasan tentang sistem prosesor, sensor dan aktuator, berat dan dimensi masing-masing.
4. Penjelasan detil tentang struktur dan dimensi setiap robot, termasuk ukuran telapak kaki (panjang x lebar).
5. Penjelasan secara singkat tentang strategi bermain, metode visualisasi, dan lokalisasi terhadap bola, lapangan, gawang, dan robot-robot lawan.

6. SELEKSI KEPESERTAAN TINGKAT WILAYAH DAN NASIONAL

Dalam setiap tahapan Seleksi Tim KRSBI Humanoid 2021 akan diterapkan sistem seleksi berdasarkan capaian yang ditunjukkan baik melalui video (jika diminta) maupun secara langsung (*video streaming*) melalui *video conference*.

7. PENUTUP

Informasi lebih lanjut mengenai pelaksanaan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Humanoid (KRSBI Humanoid) akan disampaikan melalui laman/website <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan pos-el/*email* diktii.puspresnas@kemdikbud.go.id.



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Puspresnas
Pusat Prestasi Nasional

KRSTI

Buku Petunjuk Pelaksanaan
**Kontes Robot Seni Tari
Indonesia (KRSTI)**
Tahun 2021





PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 6 KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA (KRSTI)



Disusun oleh:
Ir. Gigih Prabowo, M.T.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

DAFTAR ISI BUKU 6

Tema dan Aturan Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) Tahun 2021 ..	98
1. Pendahuluan	98
2. Tema	99
3. Spesifikasi Robot.....	101
4. Arena Lomba dan Urutan Gerakan Tarian.....	103
5. Sistem Perlombaan	106
6. Penilaian.....	107
7. <i>Retry</i>	108
8. Penalti dan Diskualifikasi	109
9. Faktor Keselamatan.....	109
10. Penutup.....	110
Lampiran A: Ukuran Lapangan KRSTI 2021.....	111
Lampiran B: Nama Ragam Gerak Tari Gambyong Pareanom	112

Tema dan Aturan

Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI)

Tahun 2021

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. KRSI pertama kali diadakan pada tahun 2010 dengan tema "*Robot Penari Jaipong*", tahun 2011 dengan tema "*Robot Penari Pendet*", tahun 2012 dengan tema "*Robot Penari Klono Topeng*", tahun 2013 mengangkat tema "*Robot Penari Piring*", tahun 2014 dengan tema "*Robot Penari Hanuman Duto*", pada tahun 2015 dengan tema "*Robot Penari Bambangan Cakil*", pada tahun 2016 dengan tema "*Robot Penari Jaipong*", pada tahun 2017 dengan tema "*Robot Penari Gending Sriwijaya*", tahun 2018 dengan tema "*Robot Penari Remo*", pada tahun 2019 dengan tema "*Robot Penari Jaipong*", dan pada tahun 2020 dengan tema "*Robot Penari Enggang*" dari Kalimantan Timur. Setiap tim peserta yang terdiri dari 3(tiga) mahasiswa dengan seorang dosen pembimbing, diwajibkan untuk membuat dua atau lebih robot

yang terkoordinasi untuk menampilkan seni tari budaya yang diinginkan sesuai tema kontes.

Untuk KRSTI 2021, kembali guna membangkitkan kecintaan dan pelestarian budaya-budaya Nasional maka tema yang diangkat adalah "*Robot Penari Gambyong Pareanom*". Kegiatan KRSTI 2021 ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan Kontes Robot Indonesia (KRI) tingkat Wilayah dan KRI tingkat Nasional 2021 yang dikoordinasi dan didanai oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan bekerja sama dengan institusi Perguruan Tinggi yang ditunjuk.

Tujuan dari kontes robot ini adalah untuk menumbuh kembangkan kreatifitas dan minat para mahasiswa dalam teknologi maju, khususnya teknologi robotika yang selain diperuntukkan bagi industri juga diharapkan dapat membantu kegiatan manusia sehari-hari dan seni budaya khususnya seni tari.

2. Tema

Tema Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2021 adalah:

"Robot Penari Gambyong Pareanom"



Tari gambyong pareanom adalah salah satu tarian tradisional dari Jawa Tengah yang namanya sudah tak asing lagi didengar. Tarian Indonesia ini dipentaskan oleh para wanita. Pementasan tari gambyong pareanom dilakukan sebagai sarana hiburan rakyat.

Gerakan-gerakannya seirama dengan bunyi kendang. Hal ini tentu menjadi daya tarik tersendiri dari gambyong pareanom. Tarian ini sering dipertunjukkan dalam acara-acara besar atau festival. Banyak para wisatawan mancanegara menyukainya karena tarian ini memiliki keunikan tersendiri.

Tari gambyong merupakan salah satu tari adat yang berasal dari daerah sekitar Surakarta, Jawa Tengah. Tari ini awal mulanya hanyalah sebuah tarian jalanan atau tarian rakyat dan merupakan tari kreasi baru dari perkembangan Tari Tayub.

Saat upacara hendak menanam padi dan panen, masyarakat Surakarta tempo dulu akan mempertunjukkan tarian ini sebagai undangan pada Dewi Sri atau Dewi Padi agar ia memberkahi sawah mereka dengan hasil panen yang maksimal.

Nama gambyong sendiri sebetulnya berasal dari nama seorang penari kondang pada masa itu. Sri Gambyong namanya. Sri Gambyong yang memiliki suara merdu dan keluwesan dalam menari telah memikat banyak orang. Pertunjukan seni tari tayub atau tari tledhek yang dilakukannya di jalanan, bagi banyak orang dianggap memiliki ciri yang sangat khas dan berbeda dari penari-penari biasanya. Sehingga seluruh masyarakat di wilayah Kasunanan Surakarta pada masa itu tak ada yang tidak mengenalnya.

Pada perkembangannya saat ini, tari gambyong masih sering dipertunjukkan dalam acara-acara resmi, acara-acara kenegaraan, maupun acara adat rakyat.

Gerakan tari Gambyong sebetulnya merupakan hasil kreasi gerakan-gerakan dalam Tari Tayub. Berbeda dengan tari tayub, pada tari gambyong umumnya dilakukan pada garis dan gerak yang jauh lebih besar. Adapun unsur estetis dari gerakan tari ini terletak pada kekompakan para penarinya. Para penari gambyong akan menggerakan tangan, kaki dan kepala secara bersama-sama selaras dengan irama kendang yang ditabuh. Gerakan mata yang selalu mengikuti gerakan tangan juga semakin membuat harmonis gerakan tarian ini.

Ketika menari, para penari gambyong wajib mengenakan kostum khusus berupa kemben yang bahunya terbuka sampai bagian dada serta bawahan berupa kain panjang bermotif. Para penari juga mengenakan selendang berwarna kuning dan dirias dengan sangat cantik. Warna kostum tari gambyong ini memang identik dengan warna kuning dan hijau. Kuning melambangkan kekayaan, dan hijau melambangkan kesuburan.

Tari gambyong akan selalu diiringi dengan musik dari seperangkat gamelan dan tembang Jawa. Gong, gambang, kenong, serta kendang akan selalu dimainkan bersamaan dengan gerak para penari gambyong. Dari beberapa alat musik tersebut, kendang menjadi yang paling istimewa. Kendang adalah panduan bagi para pemusik dan penari untuk melakukan gerak atau bunyi tertentu. Oleh karena hal tersebut, dalam tari gembbyong, kendang juga dijuluki sebagai otot tarian.

3. Spesifikasi Robot

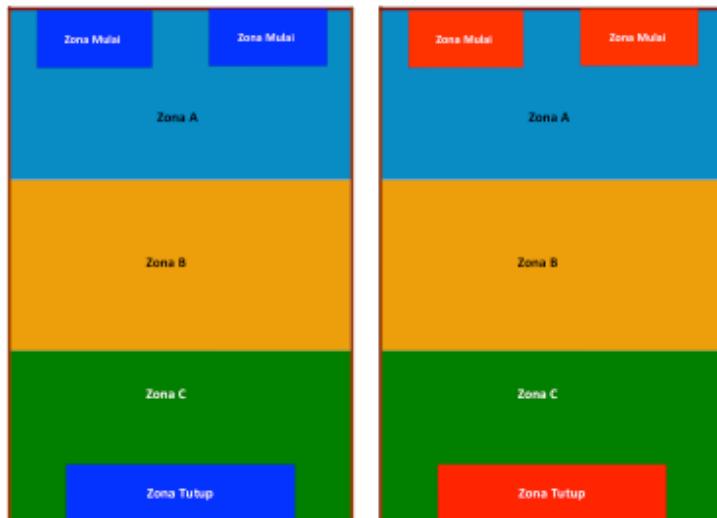
- 3.1 Setiap tim *membuat robot humanoid sendiri*, dengan dua robot otomatis yang mampu melakukan gerak tari untuk mengikuti musik kesenian "*Gambyong Pareanom*".
- 3.2 Robot harus memiliki kemampuan untuk bergerak mengikuti alunan musik yang diperdengarkan dan dimainkan saat lomba berlangsung.

- 3.3 Robot harus dirancang untuk dapat mendengar alunan musik tari yang ditemakan melalui *transmitter Bluetooth*.
- 3.4 Robot harus memiliki bagian yang dapat disebut sebagai sistem kaki, tubuh, tangan dan kepala.
- 3.5 Derajat kebebasan robot minimal 25 (dua puluh lima), dengan tiga derajat kebebasan sebagai penggerak kepala, pinggul dan kaki berputar 270°.
- 3.6 Komunikasi antar robot diperbolehkan.
- 3.7 Komunikasi langsung maupun tidak langsung diluar robot tidak diperbolehkan.
- 3.8 Selama Lomba berlangsung, robot tidak boleh memecah diri menjadi beberapa robot dan bagian-bagian robot yang tidak dapat bergerak.
- 3.9 Tinggi robot $60\pm5\text{cm}$ tidak termasuk asesori
- 3.10 Rentang tangan atau kaki robot maksimal 600 mm diukur dari ujung jari tangan/kaki kanan ke kiri pada saat tangan/kaki membuka selebar-lebarnya.
- 3.11 Lebar telapak kaki maksimum 150 cm^2 yang dapat berbentuk lingkaran, elips atau persegi empat.
- 3.12 Berat satu robot maksimal 20 kg.
- 3.13 Tegangan catudaya DC tidak dibatasi dan harus menempel pada robot dan dihitung sebagai berat.
- 3.14 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.
- 3.15 Aktuator gerak dapat dirancang berbasis elektromotor, sistem pneumatik maupun sistem hidrolik.
- 3.16 Setiap Robot harus dapat di START hanya dengan satu tombol di badan robot dengan posisi tombol start mudah terjangkau.
- 3.17 Pakaian dan aksesorinya disesuaikan dengan tari "Gambyong Pareanom", dan juga masa pandemi 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 2021

Arena lomba terdiri dari dua buah arena persegi panjang masing-masing mempunyai ukuran panjang 2440 mm dan lebar 1220 mm per arena, dengan tinggi 50 mm dari lantai dan diletakkan berdampingan. Arena sebelah kanan (sesuai arah hadap penonton) untuk robot di bagian merah, sedang arena sebelah kiri untuk robot di bagian biru. Arena lomba juga dikelilingi dengan dinding berwarna coklat dengan lebar 30 mm dan tinggi 60 mm. *Bahan lapangan dari multiplek 20mm dan dilapis dengan vinyl.*

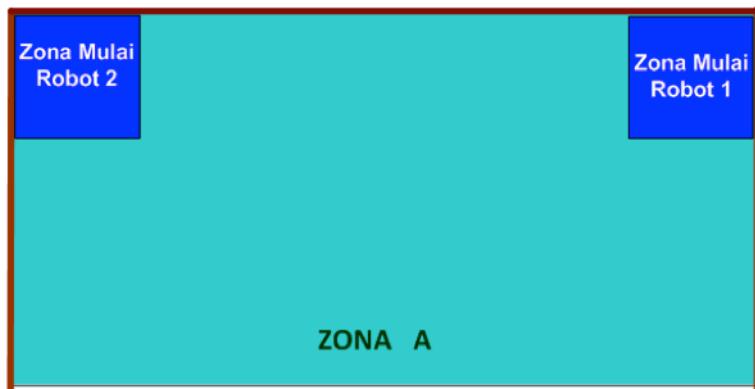
Masing-masing arena akan dibagi dalam tiga zona yaitu Zona A, Zona B dan Zona C. Zona A adalah Zona MULAI bagi robot 1 dan robot 2, baik untuk tim merah maupun tim biru. Pada Zona C terdapat Zona TUTUP untuk masing-masing tim.

4.2 Zona A:

Zona A berukuran 1220x813 mm, dalam Zona A terdapat tempat zona mulai untuk robot *pertama* dan *robot kedua* dengan ukuran masing-masing 400x400 mm.

Waktu persiapan maksimal selama satu (1) menit menjelang lomba dimulai, melalui aba-aba persiapan yang diberikan oleh Juri, kedua robot diletakkan di tempat mulai. Arah hadap robot ketika di tempat mulai dapat ditentukan sendiri oleh Tim.

Di tempat zona mulai dalam Zona A, setelah musik pengiring berbunyi, robot harus bisa melakukan "*gerak pembuka, gerak pasang masker, gerak cuci tangan dan maju beksan*".



Gambar 2: Zona A (diwakili tim Biru)

4.3 Zona B:

Zona B berukuran 1220x813 mm. Di Zona B, robot harus dapat melakukan gerak "*Beksan*". Gerakan dilakukan berulang-ulang hingga akhir zona B.

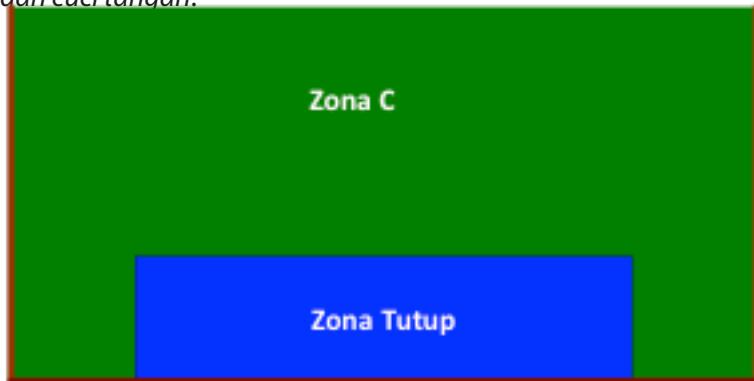


Gambar 3: ZONA B

4.4 Zona C:

Zona C berukuran 1220x813 mm. Pada Zona C terdapat juga Zona Tutup yang digunakan untuk robot mengakhiri kegiatan menari. Di Zona C robot harus dapat melakukan “*Mundur Beksan*”. Gerakan dapat dilakukan berulang-ulang hingga masuk zona tutup.

Pada zona tutup robot harus melakukan “*Gerakan sembah penutup tari gambyong pareanom dilanjutkan dengan gerak melepas masker dan cuci tangan*.



Gambar 4: Zona C dan Zona TUTUP

5. Sistem Perlombaan

- 5.1 Robot harus dapat menari di atas arena persegi-pantjang lantai berwarna berukuran masing-masing (2440x12200) mm. Setiap arena untuk satu tim robot terdiri dari lima ZONA, yang bila diurutkan dari awal hingga akhir adalah: ZONA MULAI, ZONA A, ZONA B, ZONA C dan ZONA TUTUP. Tiap ZONA berfungsi sebagai pemandu gerakan tari.
- 5.2 Gerak tari harus diselaraskan dengan irama musik pengiring tari "*Gambyong Pareanom*".
- 5.3 Setiap sesi pertandingan, kedua robot tim peserta akan diletakkan di atas arena (lapangan perlombaan) sesuai dengan warna tim awal, yaitu merah atau biru.
- 5.4 Aba-aba "*Persiapan*" diberikan waktu 60 detik.
- 5.5 Musik pengiring diperdengarkan langsung dari laptop dan transmitter Bluetooth peserta bersamaan dengan tanda "*mulai*" dari Juri.
- 5.6 Waktu yang disediakan untuk setiap unjuk kebolehan tari dalam lomba ini adalah 3-4 menit sesuai dengan panjang atau durasi irama pengiring tari "*Gambyong Pareanom*".
- 5.7 Setiap tim pada setiap *game* diberikan kesempatan "*retry*".
- 5.8 Setiap *Retry* akan dikenakan hukuman pengurangan nilai (penalty).
- 5.9 Setiap tim akan melakukan unjuk kebolehan tiga (3) kali secara bergantian dalam babak penyisihan.
- 5.10 Bagi tim yang menampilkan kepiawaian tari "*Gambyong Pareanom*" tetapi setelah 1:30 menit terjadi masalah dengan jaringan di sisi peserta sehingga tidak bisa menampilkan, maka penilaian dilakukan selama 1:30 menit penampilan.
- 5.11 Bagi tim yang menampilkan kepiawaian tari "*Gambyong Pareanom*" kurang dari 1:30 menit terjadi masalah jaringan di sisi peserta sehingga tidak bisa menampilkan tari secara lengkap, maka penilaian tidak dilakukan dan penampilan harus diulang.

- 5.12 Bagi robot yang telah menampilkan kepiawaian dalam menari tiga (3) kali berpenampilan lengkap dan memiliki nilai teknik serta seni tari terbaik akan dinyatakan sebagai pemenang, untuk tingkat Wilayah atau tingkat Nasional yang jumlah timnya kurang dari delapan (8) tim.
- 5.13 Untuk tingkat Wilayah atau tingkat Nasional yang jumlah timnya di atas delapan (8) tim, penampilan tiga (3) kali ditahap awal digunakan untuk menentukan maksimum delapan (8) tim terbaik sesuai dengan nilai lolos yang diperoleh.
- 5.14 Delapan (8) Tim terbaik dalam 5.13 akan melakukan unjuk kebolehan satu kali untuk menentukan empat (4) tim terbaik sesuai dengan urutan nilai lolos yang diperoleh.
- 5.15 Empat (4) tim terbaik hasil 5.14 akan melakukan unjuk kebolehan tari dua kali untuk menentukan urutan juara pada tingkat Wilayah atau tingkat Nasional.

6. Penilaian

- 6.1 Tim Juri akan melakukan penilaian berdasarkan kategori berikut ini
- 6.1.1 Kemampuan robot melakukan "*gerak sembah pambuka tari Gambyong Pareanom*" pada daerah *mulai* di Zona Mulai, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
- 6.1.2 Kemampuan robot melakukan gerak tari "*Maju Beksan*" pada Zona A, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
- 6.1.3 Kemampuan robot melakukan "*Beksan*" pada Zona B, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
- 6.1.4 Kemampuan robot melakukan "*Mundur Beksan*", pada Zona C akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.

- 6.1.5 Kemampuan robot melakukan " sembah panutup Gambyong Pareanom dilanjutkan dengan gerak melepas masker dan mencuci tangan" pada ZONA TUTUP, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
- 6.2 Kemampuan mulai gerak dan sinkronisasi gerak tarian robot sesuai alunan musik pengiring akan memperoleh tambahan nilai 1-10.
- 6.3 Kemampuan robot yang telah mencapai Zona A, Zona B, 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 s/d 6.5 tersebut di atas.
- 6.5 Setiap robot yang melakukan keindahan gerak dan selaras dengan tari "Gambyong Pareanom", maka robot akan mendapatkan nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna dengan faktor pengali 2.
- 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, kesempatan retry diberikan bebas dengan ketentuan sebagai berikut:
- 7.1.1 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di zona mulai retry dimulai dari tempat mulai dan nilai bonus yang telah diperoleh pada zona mulai hilang.
- 7.1.2 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di antara zona mulai, retry dimulai dari zona mulai dan nilai bonus yang telah diperoleh pada zona mulai hilang.
- 7.1.3 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di zona A, retry dilakukan di zona A dan nilai bonus yang telah diperoleh pada zona A hilang.
- 7.1.4 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di zona B, retry dilakukan dari zona B nilai bonus yang telah diperoleh

- pada zona B hilang.
- 7.1.5 Bagi tim yang meminta *retry* pada saat posisi robot di zona tutup, *retry* 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* sesuai dengan zona yang ditinggalkan.
 - 7.3 Jika robot terjatuh, maka robot harus dilakukan *retry*.
 - 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 pasangannya, maka tim akan dikenakan penalti, untuk sepuluh detik pertama akan dikenakan pengurangan nilai 2 dan untuk tiap 5 (lima) detik berikutnya, tim akan dikenakan pengurangan nilai sebesar 2.
- 8.2 Jika robot melakukan *retry*, maka tim akan dikenakan pengurangan nilai 2 setiap kali *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

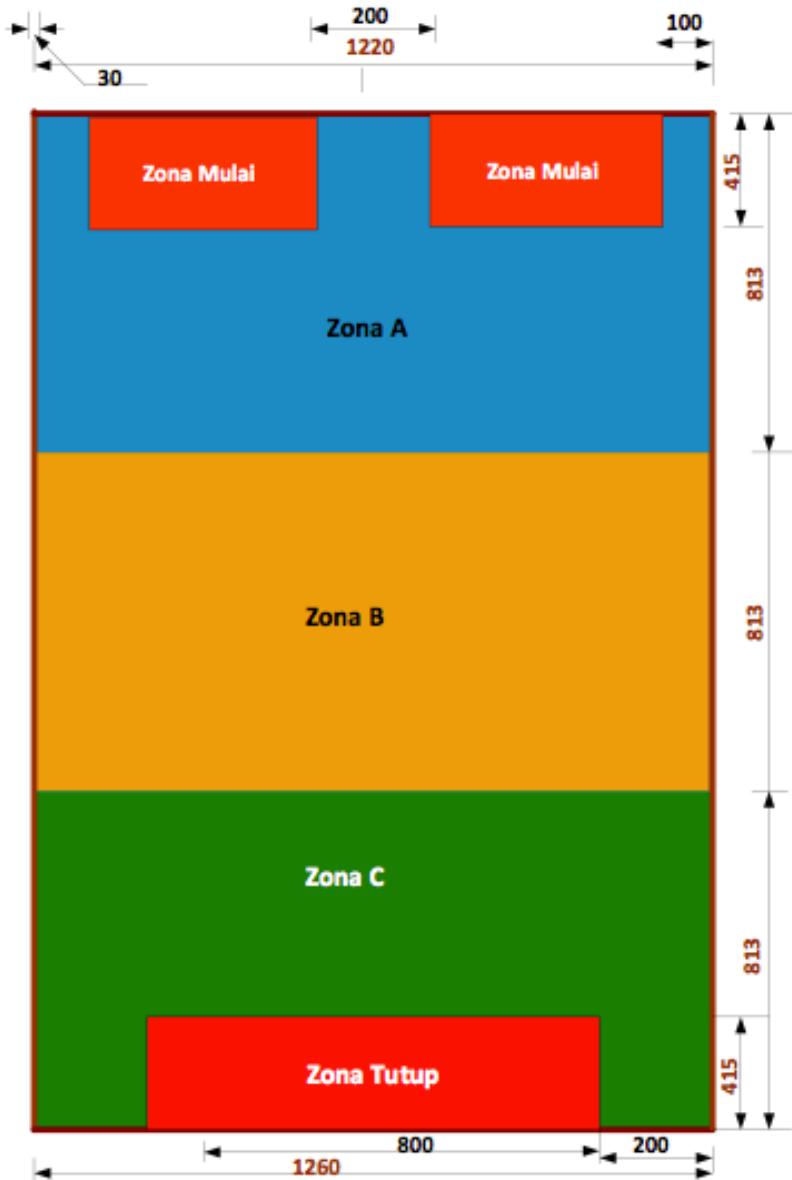
Dalam merancang dan membuat robot, tim peserta wajib memperhatikan faktor-faktor keamanan dan faktor keselamatan bagi operator maupun bagi petugas yang bertugas mengawasi lomba tersebut.

10. Penutup

Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) akan diinformasikan melalui website <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan melalui email resmi, yaitu dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id.

Panitia memberikan panduan musik dan gerak tari dan FAQ (*Frequently Asked Questions*) melalui alamat <https://www.kontesrobotindonesia.id>. Email: gigih@pens.ac.id (dengan subjek: KRSTI 2021)

Lampiran A: Ukuran Lapangan KRSTI 2021



Lampiran B: Nama Ragam Gerak Tari Gambyong Pareanom

No	Nama Ragam	Uraian Gerak
1	Maju Beksan	<ol style="list-style-type: none">1. Gerak srisik kanan kebyak kebyak2. Gerak kebar 1 = ulap = kanan, srisig kiri3. Gerak sekaran merong (ilaras), enjer kanan, kebyak kebyak4. Gerak kebar II (: Penthangan tangan (mandra) srising kiri5. Gerak panggel, sindet kiri, batang6. Gerak pilesan 1 srising kiri, magak
2	Beksan	<ol style="list-style-type: none">7. Gerak laku telu, enjer rimong sampur, srising kiri magak8. Gerak ukel pakis, sindet ukel kamo9. Gerak kawilan, srisig, magak10. Gerak gajah oling, magak11. Gerak kawilan, srisig, magak12. Gerak tumpang tali bolak-balik, sindet ukel kamo

3	Mundur Bekasan	13. Gerak laku telu, enjer rimong sampur, srising kiri magak 14. Gerak ukel pakis, sindet ukel karno 15. Gerak kawilan, srisig, magak 16. Gerak gajah oling, magak 17. Gerak kawilan, srisig, magak 18. Gerak turnpang tali bolak- balik, sindet ukel karno
---	----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Puspresnas
Pusat Prestasi Nasional

KRTMI

Buku Petunjuk Pelaksanaan
**Kontes Robot Tematik
Indonesia (KRTMI)**
Tahun 2021





PEDOMAN KONTES ROBOT INDONESIA (KRI) TAHUN 2021

BUKU 7

KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA (KRTMI)

Disusun oleh:
Ir. Indrawanto, M. Eng., Ph.D.

Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

Diterbitkan: April 2021

Tema Kontes

Robo Game – Digital Twin

Slogan:

**” Penguasaan Teknologi,
Kemakmuran Negara”**

Ver 0.0, 31032021

Disiapkan oleh Indrawanto
Juri Kontes Robot Indonesia

DAFTAR ISI BUKU 7

1.	Latar Belakang	118
2.	Konsep dari Kontes	119
3.	Rancangan Kontes.....	122
4.	Aturan Kontes	123
5.	Hak Kekayaan Intelektual.....	130
6.	Lain-lain	130
7.	Penutup.....	131
	Lampiran	132

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. Kontes Robot Tematik Indonesia 2021 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

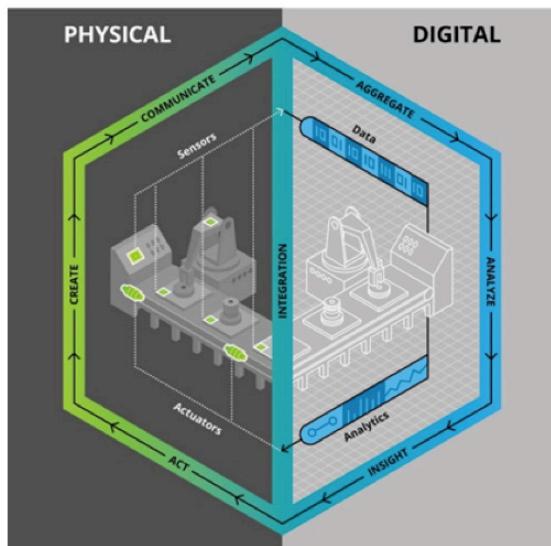
Dunia automasi industri sedang mengalami transformasi besar. Teknologi komputasi dan komunikasi tingkat lanjut telah mencapai tingkat kematangan sedemikian rupa sehingga produsen mesin membuat perubahan dramatis dalam cara merancang produknya. Pergeseran besar dari mekanisme khusus ke sistem mekatronika, atau phisik 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.



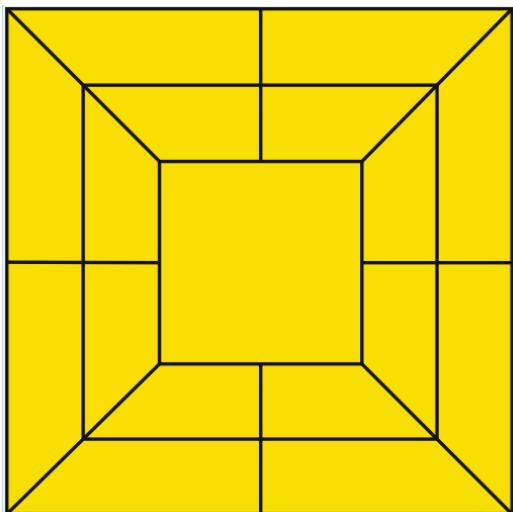
Gambar 1 Konsep Digital – Twin : Interaksi mulus antara sistem phisik dengan model digital

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

Kontes Robot Tematik Indonesia 2021 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 phisik dan model digital dalam waktu yang tersedia namun tetap mengusung konsep Digital Twin. Permainan dam-daman merupakan permainan yang mengadu strategi dan kosentrasi 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. Salah satu pola permainan *Dam-daman* yang sederhana adalah dengan bentuk lapangan permainan ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini. Dua orang



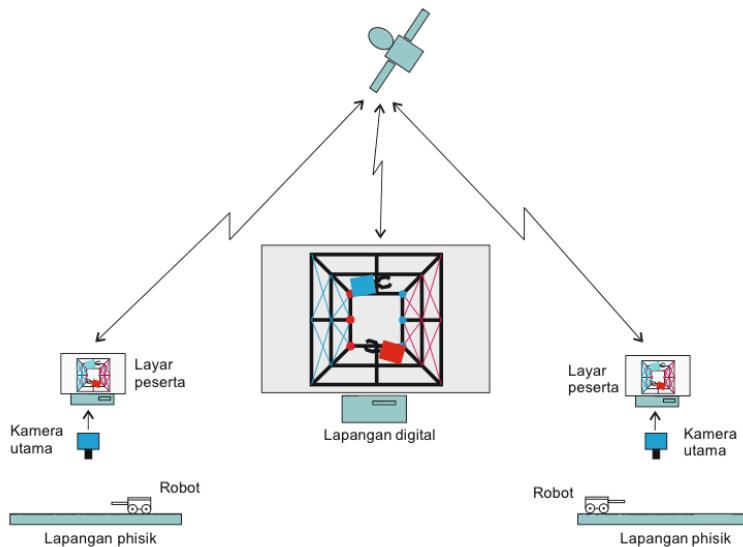
pemain akan meletakkan biji-bijian atau batu pada pertemuan 2 atau 3 garis di lapangan permainan. Pemain yang berhasil lebih dahulu meletakkan tiga batu berjajar pada satu garis akan dinyatakan sebagai pemenang.

Gambar 2. Lapangan Dam-daman

3. Rancangan Kontes

Kontes ini merupakan permainan antara dua tim yang menggerakkan robot di lapangan phisik 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 phisik berupa lapangan datar segi empat yang berwarna hijau dengan empat penanda pada keempat sudutnya. Satu kamera akan diletakkan di atas lapangan phisik yang akan menangkap citra lapangan, robot dan koin phisik 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 phisik dan penempatan koin phisik pada lapangan digital.



Gambar 3. Rancangan Kontes, robot bergerak pada lapangan phisik, kamera utama menangkap citra robot, citra robot dikirim ke pengolah citra pada lapangan digital, citra lapangan digital dikirimkan ke layar peserta sebagai acuan pergerakan robot.

Pada permainan yang sebenarnya kedua pemain melangkah secara bergantian. Pada kontes ini, kedua Tim akan bergerak pada saat yang sama sehingga perlu untuk melakukan adaptasi aturan permainan tradisional ini untuk diterapkan pada kontes ini. 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 2021 adalah dinyatakan pada tabel berikut ini.

#	Sebutan	Definisi
1	ROBOT PEMAIN	Adalah satu robot 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 PHISIK	Lapangan phisik 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.

#	Sebutan	Definisi
6	ZONA NO-ENTRY	Zona hingga jarak tertentu dari luar lapangan phisik 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 UTAMA	Kamera di atas lapangan phisik 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 PHISIK 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 PHISIK 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 Sebanyak 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 Phisik. Tim dapat melanjutkannya persiapan di luar Lapangan Phisik 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 pada awal dimulainya pertandingan 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 UTAMA 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 2 (dua) set KOIN warna merah dan biru yang tiap-tiap set terdiri 12 (dua belas) KOIN.
- 4.2.3.2 Setiap Tim menyiapkan satu rak untuk menempatkan KOIN di lapangan phisik.

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 diameternya dengan orientasi diameter menghadap ke atas agar dapat ditangkap oleh KAMERA UTAMA.

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 PHISIK 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.
 - 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.

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 dengan tata cara 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 PHISIK saat kontes berlangsung.

4.2.10.2 Anggota Tim menggerakkan/mendorong KOIN di LAPANGAN PHISIK.

4.2.10.3 Anggota Tim masuk ke LAPANGAN PHISIK 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) orang mahasiswa, disebut sebagai anggota tim, dan satu pembimbing yang semuanya berasal dari perguruan tinggi yang sama.

4.2.11.2 Empat orang 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. Hak Kekayaan Intelektual

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

6. Lain-lain

6.1 Keabsahan dari setiap tindakan yang tidak diatur dalam buku aturan ini tunduk pada kebijaksanaan juri.

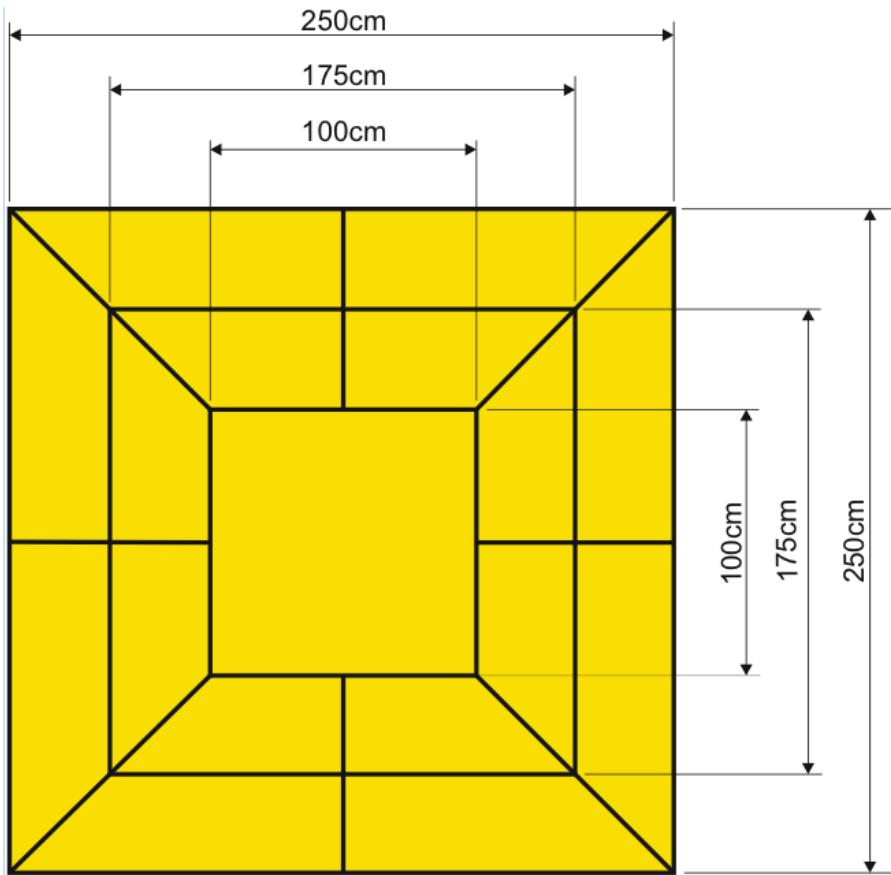
6.2 Semua pertanyaan harus ditujukan ke situs web resmi Kontes Robot Tematik Indonesia 2021 <http://kontesrobotindonesia.id>. Bagian FAQ disediakan di situs tersebut. Pemberitahuan tambahan dan / atau koreksi ke buku aturan ini adalah dibuat di situs web tersebut.

7. Penutup

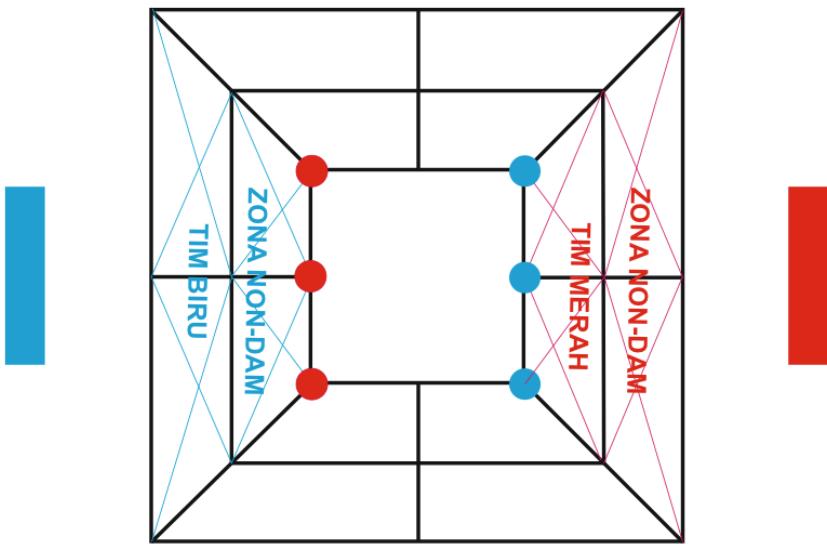
Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) akan diinformasikan melalui website <http://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id> dan melalui email resmi, yaitu dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id. Pertanyaan teknis terkait KRTMI dapat disampaikan melalui email: indrawanto@kontesrobotindonesia.id

LAMPIRAN

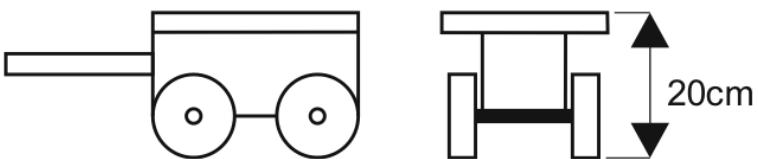
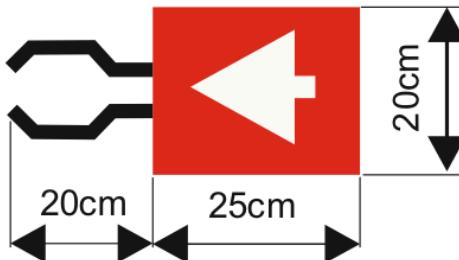
ARENA KONTES DAN ROBOT



LAPANGAN DIGITAL dengan ukuran setara dengan LAPANGAN PHISIK



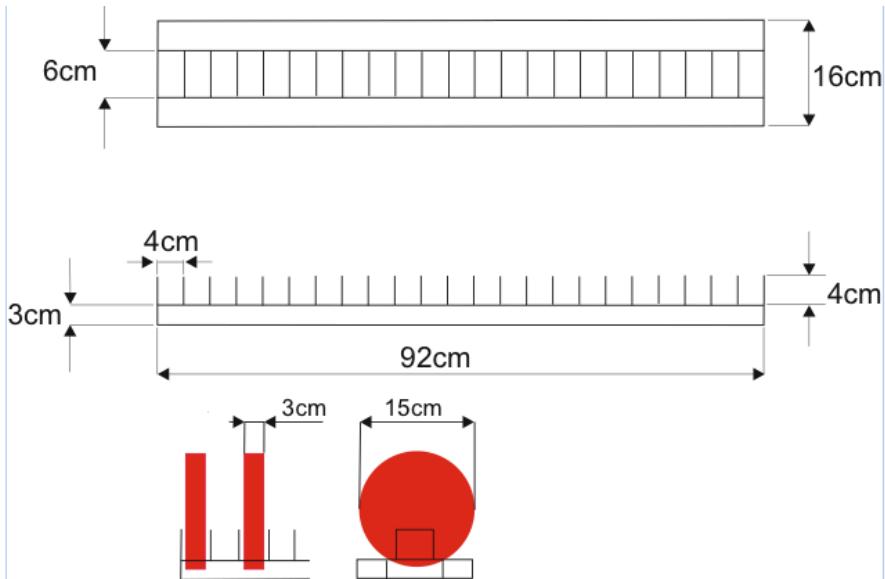
ZONA NON-DAM pada LAPANGAN DIGITAL yang ditandai oleh silang garis sesuai warna tim. Pada zona tersebut tidak berlaku kemenangan DAM bagi tim sesuai warna saat kontes



ROBOT PEMAIN

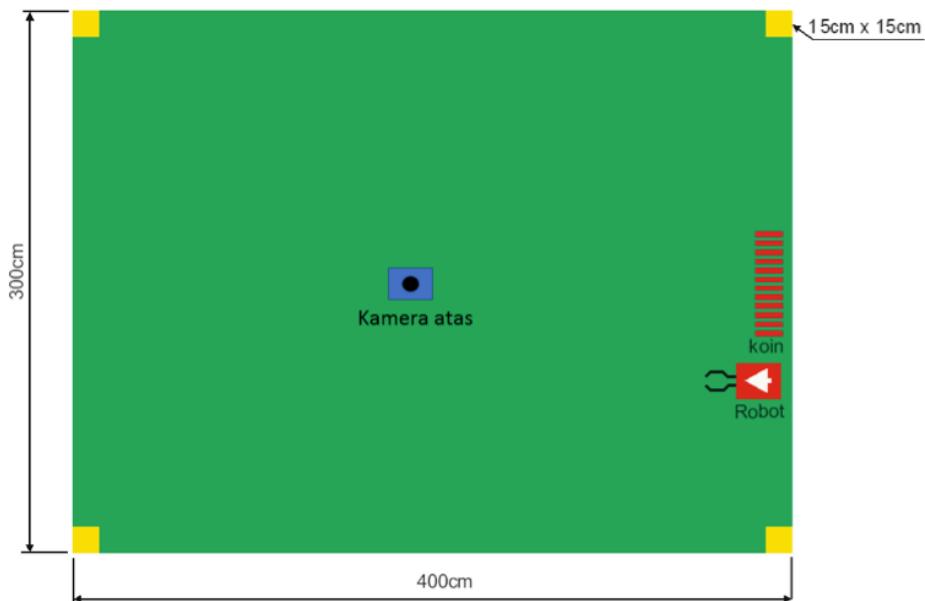
Ukuran ROBOT PEMAIN. Pada saat kontes, bagian samping ROBOT PEMAIN harus ditutup dengan penutup berwarna HIJAU sewarna dengan LAPANGAN PHISIK.

RAK DAN KOIN



Rak tempat koin, bisa dibuat dari kayu, plat atau batang dari logam. Koin terbuat dari styrofoam dengan diameter 15 cm tebal 3 cm diberi warna merah atau biru. Setiap tim menyiapkan 12 koin merah dan 12 koin biru

LAPANGAN PHISIK



LAPANGAN PHISIK 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 PHISIK pada ketinggian tertentu. LAPANGAN PHISIK harus dilengkapi dengan sistem penerangan yang ditentukan. Letak kamera, jenis kamera, sistem penerangan akan disampaikan pada aturan tambahan (addendum) menyusul.