



Balai Pengembangan Talenta Indonesia

Pusat Prestasi Nasional

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR



PERGURUAN  
TINGGI

# PEDOMAN

## Kontes Robot Indonesia 2024



**MERDEKA BERPRESTASI**  
Talenta Robotika Menginspirasi



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
PENDIDIKAN TINGGI  
TAHUN 2024**

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

**Diterbitkan oleh:**

Balai Pengembangan Talenta Indonesia

Pusat Prestasi Nasional

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

Republik Indonesia

**Pengarah:**

Asep Sukmayadi

Sugeng Riyadi

**Penanggung Jawab:**

Setiawan Witaradya

Nugroho Eko Prasetyo

Faisal Saleh

**Tim Penyusun:**

Prof. Dr.Eng. Drs. Benyamin Kusumoputro, M.Eng.

Prof. Dr. Mauridhi Hery Purnomo

Prof. 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.

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

Ir. Indrawanto, M. Eng., Ph.D.

Dr. Ir. Kusprasapta Mutijarsa, S.T., M.T.

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

**Penyunting:**

Angger Pramono

Yusuf Budi Sartono

Badan Bahasa

**Desain dan Layout:**

Tri Isti Wahyuningsih

Iman Sudjudi

Muhammad Nafi Rizaldi

Anggun Rahayu Utami

Achmad Latif

Cetakan Pertama, November 2023

©2023 Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

# KATA PENGANTAR

Kegiatan ajang talenta merupakan wahana aktualisasi unjuk prestasi peserta didik, yang juga menjadi momentum untuk menemukan anak-anak berbakat atau yang mempunyai potensi talenta di atas rata-rata. Dalam mengikuti ajang talenta, mereka akan mendapatkan tantangan terutama dalam menghasilkan suatu karya dan menjadi yang terbaik. Kegiatan ajang talenta merupakan bagian dari proses pembinaan prestasi talenta secara berkelanjutan, dan turut andil dalam mengembangkan karakter peserta didik menuju profil pelajar Pancasila.

Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) menyelenggarakan ajang talenta setiap tahun di berbagai bidang. Dalam kerangka program Manajemen Talenta Nasional (MTN), BPTI/Puspresnas melakukan pembinaan berkelanjutan untuk menghasilkan bibit-bibit talenta unggul di bidang-bidang Riset dan Inovasi; Seni dan Budaya; serta Olahraga.

Menandai semangat Merdeka Belajar, Merdeka Berprestasi, aktualisasi prestasi melalui ajang talenta didasarkan pada minat dan bakat. Pemerintah mulai memberikan perhatian yang lebih serius terhadap anak-anak yang berprestasi di berbagai bidang ketalentaan. Mereka yang berhasil akan mendapatkan banyak manfaat untuk pengembangan karir belajar atau karir profesionalnya, seperti beasiswa atau pembinaan lanjut untuk mencapai prestasi maksimal.

Kontes Robot Indonesia (KRI) adalah sebuah ajang talenta di bidang sains, riset, teknologi, dan inovasi yang diselenggarakan untuk peserta didik jenjang pendidikan tinggi. Ajang KRI ini diselenggarakan secara bertingkat mulai dari daerah hingga nasional, untuk menjaring peserta terbaik dari 38 provinsi. Mekanisme bertingkat tersebut merupakan salah satu cara untuk memberikan kesempatan yang sama dan adil bagi peserta didik di seluruh Indonesia untuk berprestasi dan menjadi bibit-bibit talenta potensial.

Pedoman ini disusun untuk memberikan informasi dan gambaran berbagai aspek penyelenggaraan ajang KRI kepada para peserta, pendamping, pembina, juri, dan para pemangku kepentingan lainnya. Selamat mempersiapkan diri, belajar, berlatih, dan bekerja sebaik-baiknya agar kegiatan ajang dapat terlaksana sesuai rencana dan memberikan hasil maksimal.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berpartisipasi dan berperan aktif dalam penyusunan pedoman ini.

Jakarta, November 2023



Asep Sukmayadi, S.I.P., M.Si

NIP. 197206062006041001



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>4</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>5</b>
<b>BUKU 1. PEDOMAN UMUM .....</b>	<b>9</b>
1. LATAR BELAKANG .....	9
2. MANAJEMEN TALENTA NASIONAL.....	10
3. ISTILAH DAN DEFINISI .....	12
4. DASAR HUKUM .....	12
5. TUJUAN .....	13
6. SASARAN.....	13
7. DIVISI KONTES .....	14
8. TEMA .....	14
9. TAHAPAN PELAKSANAAN.....	14
10. PERSYARATAN PESERTA.....	15
11. PENGIRIMAN PROPOSAL CALON PESERTA KRI .....	15
12. TAHAPAN SELEKSI .....	16
13. SELEKSI TAHAP II .....	17
14. FASILITAS PESERTA.....	17
15. PENGHARGAAN .....	18
16. JADWAL KEGIATAN .....	18
17. UNSUR PENYELENGGARA.....	18
18. PEMBIAYAAN .....	19
19. ALAMAT PENYELENGGARA.....	19
20. INFORMASI LANJUT .....	19
21. PENUTUP .....	19
<b>LAMPIRAN BUKU 1: BORANG PENDAFTARAN KRI 2024.....</b>	<b>21</b>
<b>BUKU 2. KONTES ROBOT ABU INDONESIA (KRAI) .....</b>	<b>26</b>
1. PENDAHULUAN .....	26
2. PELAKSANAAN KRAI 2024.....	26
<b>ATURAN PERTANDINGAN TINGKAT NASIONAL .....</b>	<b>26</b>
1. THEME .....	28
2. IMPORTANCE OF SAFETY .....	29
3. CONTEST RULES .....	30
<b>ATURAN PERTANDINGAN TINGKAT WILAYAH.....</b>	<b>39</b>
1. ARENA.....	39
2. PENILAIAN.....	40
<b>LAMPIRAN: ARENA KRAI 2024 .....</b>	<b>41</b>
1. MATERIAL AND COLOR STANDARD .....	41
2. PADDY RICE AND EMPTY GRAIN .....	42
3. SEEDLING .....	43
4. REFERENCE LINK .....	43



**BUKU 3. KONTES ROBOT SAR INDONESIA (KRSRI) ..... 48**

1.	PENDAHULUAN .....	48
2.	TEMA DAN MISI .....	50
3.	ISTILAH DAN DEFINISI .....	50
4.	GAMBARAN UMUM KONTES.....	52
5.	ATURAN PERTANDINGAN .....	53
6.	ROBOT .....	53
7.	ARENA.....	54
8.	KELENGKAPAN ARENA .....	63
9.	JALUR MISI ROBOT .....	64
10.	PENILAIAN DAN BONUS .....	66
11.	ADENDUM ATURAN.....	67
12.	PENUTUP .....	67

**BUKU 4. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) BERODA ..... 69**

1.	PENDAHULUAN .....	69
----	-------------------	----

**ATURAN PERTANDINGAN TINGKAT WILAYAH..... 70**

1.	UMUM .....	70
2.	ROBOT .....	70
3.	LAPANGAN .....	71
4.	GAWANG .....	72
5.	DUMMY ROBOT.....	73
6.	ATURAN MENGOPER DAN MENERIMA BOLA.....	73
7.	KONSEP KONTES.....	73
8.	PELANGGARAN.....	76
9.	DENDA .....	76
10.	KAMERA.....	76
11.	PENENTUAN PEMENANG .....	77
12.	KEPUTUSAN JURI.....	77
13.	CONTOH SET-UP AWAL PERTANDINGAN DAN POSISI SEBELUM RETRY.....	78

**ATURAN PERTANDINGAN TINGKAT NASIONAL ..... 79**

1.	REFEREE BOX.....	79
2.	LAPANGAN .....	80
3.	BOLA.....	82
4.	JUMLAH PEMAIN .....	82
5.	ROBOT .....	82
6.	WASIT.....	90
7.	ASISTEN WASIT .....	90
8.	JANGKA WAKTU PERTANDINGAN .....	90
9.	START DAN RESTART PERTANDINGAN .....	91
10.	BALL IN AND OUT PLAY .....	93
11.	METODA PENILAIAN (GOAL) .....	94
12.	OFFSIDE .....	95
13.	FOULS.....	95
14.	LEMPARAN KE DALAM (THROW-IN).....	99
15.	TENDANGAN GAWANG (GOAL KICK) .....	99
16.	TENDANGAN BEBAS (FREEKICK).....	99
17.	TENDANGAN SUDUT (CORNER KICK) .....	100
18.	TENDANGAN PENALTI .....	100
19.	PELANGGARAN, KARTU KUNING, DAN KARTU MERAH.....	101



<b>BUKU 5. KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA (KRSBI) HUMANOID .....</b>	<b>104</b>
1. PENDAHULUAN .....	104
2. TEMA .....	105
3. PERATURAN PERTANDINGAN (LAWS OF THE GAME) .....	105
4. KONTES TINGKAT WILAYAH DAN NASIONAL .....	112
5. TECHNICAL CHALLENGE .....	112
6. INFORMASI TAMBAHAN DAN FAQ .....	113
7. PENDAFTARAN PESERTA.....	113
<b>BUKU 6. KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA (KRSTI).....</b>	<b>115</b>
1. PENDAHULUAN .....	115
2. TEMA .....	116
3. SPESIFIKASI ROBOT .....	117
4. ARENA LOMBA DAN URUTAN GERAKAN TARIAN .....	118
5. TATA CARA LOMBA.....	121
6. PENILAIAN.....	122
7. RETRY.....	123
8. PENALTI DAN DISKUALIFIKASI .....	124
9. PENGHARGAAN .....	124
10. FAKTOR KESELAMATAN .....	125
11. ARENA LOMBA .....	125
<b>LAMPIRAN: LAPANGAN KRSTI 2024 .....</b>	<b>126</b>
<b>BUKU 7. KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA (KRTMI) .....</b>	<b>133</b>
1. LATAR BELAKANG .....	133
2. KONSEP KONTES.....	134
3. RANCANGAN KONTES .....	136
4. ATURAN KONTES .....	137
5. SELEKSI WILAYAH SECARA DARING.....	141
6. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	142
7. LAIN-LAIN .....	142
8. PENUTUP .....	142
<b>LAMPIRAN: ARENA KONTES DAN ROBOT KRTMI 2024.....</b>	<b>143</b>
<b>BUKU 8. KONTES ROBOT BAWAH AIR INDONESIA (KRBAI) .....</b>	<b>146</b>
1. PENDAHULUAN .....	146
2. MISI DAN TEMA .....	146
3. STRUKTUR DAN TAHAPAN KONTES .....	147
4. DESKRIPSI DESAIN ROBOT BAWAH AIR .....	147
5. DOKUMEN DESAIN DAN VIDEO ROBOT BAWAH AIR.....	150
6. KONTES TINGKAT WILAYAH .....	151
7. KONTES TINGKAT NASIONAL .....	151
8. AUTONOMY CHALLENGE .....	152
9. PEDOMAN KEAMANAN DAN KESELAMATAN .....	155
10. KETENTUAN KARYA DESAIN ROBOT BAWAH AIR .....	155
11. PENGHARGAAN .....	155
12. ADENDUM DAN INFORMASI LANJUT .....	156



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

**BUKU 1  
PEDOMAN UMUM**

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023



# BUKU 1. PEDOMAN UMUM

## 1. Latar Belakang

Pemerintah telah menetapkan Visi Indonesia 2045, tidak hanya menandakan 100 tahun kemerdekaan Indonesia, tetapi juga pada tahun tersebut Indonesia diproyeksikan menjadi negara dengan perekonomian terbesar keempat dunia. Pada tahun tersebut, Indonesia diproyeksikan akan memiliki populasi sebesar 309 juta orang, dengan pertumbuhan ekonomi sebesar 6% dan produk domestik bruto (PDB) sebesar USD 9,1 triliun.

Kontes Robot Indonesia (KRI) menjadi ajang untuk menguji kecanggihan teknologi, serta sebagai sarana untuk mengasah kreativitas generasi muda, khususnya mahasiswa di Indonesia. Kontes Robot Indonesia merupakan salah satu kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan teknis dalam sebuah tantangan nyata.

Pentingnya kegiatan KRI dalam konteks pertumbuhan ekonomi terletak pada beberapa aspek kunci. Pertama, kontes ini menjadi ajang unggul untuk menghasilkan inovasi-inovasi baru di bidang teknologi. Peserta yang terlibat dalam kontes dihadapkan pada permasalahan dunia nyata yang membutuhkan solusi teknologi canggih. Dengan demikian, melalui proses pengembangan solusi, mereka tidak hanya meningkatkan kemampuan teknisnya, tetapi juga menciptakan produk atau sistem yang dapat diterapkan di sektor industri. Kedua, kontes robot memberikan dorongan kepada sektor pendidikan dan penelitian di Indonesia. Keterlibatan perguruan tinggi dalam persiapan tim untuk kontes robot menghasilkan dampak positif pada kurikulum dan pembelajaran di tingkat akademis. Inovasi-inovasi yang muncul dari kontes tersebut juga dapat menjadi landasan bagi penelitian lebih lanjut, menciptakan lingkungan yang mendukung pengembangan teknologi di tingkat nasional. Ketiga, kontes robot juga menjadi platform yang efektif untuk meningkatkan daya saing tenaga kerja Indonesia di pasar global. Dengan melibatkan diri dalam kontes internasional, peserta memiliki kesempatan untuk berinteraksi dan bersaing dengan peserta dari berbagai negara. Hal ini membuka peluang bagi para peserta untuk belajar, berbagi pengalaman, dan meningkatkan jejaring internasional mereka, yang pada akhirnya dapat mendukung pertumbuhan ekonomi nasional.

Seiring berjalannya waktu, keberhasilan Indonesia dalam kegiatan kontes robot menciptakan lingkungan yang mendukung pengembangan teknologi, memotivasi generasi muda, dan memperkuat daya saing di pasar global. Kontes robot bukan hanya sekadar ajang kompetisi, tetapi juga sebuah investasi jangka panjang untuk mencetak sumber daya manusia yang unggul dan berinovasi, menjadi pilar utama dalam mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan bagi Indonesia.

KRI adalah kegiatan kompetisi tahunan mahasiswa dalam bidang rancang bangun dan rekayasa robotika yang diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI), Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia. KRI tahun 2024 merupakan penyelenggaraan ke-22 sejak pertama kali diselenggarakan pada tahun 2003 di bawah Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan pada saat itu.



KRI tahun 2024 mempertandingkan 7 (tujuh) divisi seperti yang telah diselenggarakan pada tahun sebelumnya sebagai berikut:

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

Kegiatan KRI tahun 2024 diselenggarakan secara bertahap, dari Kontes Tingkat Wilayah hingga Kontes Tingkat Nasional. KRI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring (*online*), terbagi dalam 2 (dua) wilayah. Wilayah I mencakup Indonesia bagian barat dan Wilayah II mencakup Indonesia bagian timur. Sejumlah tim terbaik pada Kontes Tingkat Wilayah akan diundang untuk bertanding pada KRI Tingkat Nasional. KRI Tingkat Nasional Tahun 2024 diselenggarakan secara luring (*offline*). Tim peserta KRI Tingkat Nasional mempertandingkan robotnya secara langsung di lapangan pertandingan tempat pelaksanaan KRI Tingkat Nasional Tahun 2024.

Pedoman KRI tahun 2024 ini dituangkan dalam 8 buku yang terdiri dari Buku 1, Buku 2, dan seterusnya sampai dengan Buku 8, dengan rincian:

Buku 1: Pedoman Umum KRI, penjelasan mekanisme pendaftaran hingga pelaksanaan kontes;  
Buku 2: Pedoman Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) Tahun 2024;  
Buku 3: Pedoman Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) Tahun 2024;  
Buku 4: Pedoman Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda Tahun 2024;  
Buku 5: Pedoman Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid Tahun 2024;  
Buku 6: Pedoman Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) Tahun 2024;  
Buku 7: Pedoman Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) Tahun 2024; dan  
Buku 8: Pedoman Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI) Tahun 2024.

## 2. Manajemen Talenta Nasional

KRI adalah sebuah ajang talenta di bidang sains, riset, teknologi, dan inovasi yang diselenggarakan untuk jenjang pendidikan tinggi. BPTI menyelenggarakan ajang talenta setiap tahun dalam kerangka program Manajemen Talenta Nasional (MTN). BPTI/Puspresnas melakukan pembinaan berkelanjutan untuk menghasilkan bibit-bibit talenta unggul di bidang-bidang Riset dan Inovasi; Seni dan Budaya; serta Olahraga.

Ajang talenta diselenggarakan berdasarkan asas dan prinsip yang mencakup nilai, norma, asas penyelenggaraan, dan prinsip penyelenggaraan. Penyelenggaraan ajang talenta harus mencerminkan dan menerapkan asas dan prinsip yang sesuai dengan tujuan Pendidikan.

### Nilai

Nilai-nilai yang dikandung dalam pelaksanaan ajang talenta tidak bertentangan dengan nilai-nilai pendidikan, seperti pembelajaran, obyektivitas, produktivitas, estetika, keteladanan,



kedisiplinan, kejujuran, dan nilai-nilai karakter positif lainnya. Nilai-nilai tersebut perlu disosialisasikan kepada seluruh komponen yang terlibat dalam penyelenggaraan agar dipahami dan diaktualisaikan dalam berbagai aspek kegiatan.

## Norma

Norma ajang talenta mencakup norma etika yang tidak tertulis, yang berlaku sesuai dengan kebudayaan setempat, serta norma tertulis yang berwujud ketentuan atau peraturan, termasuk tata tertib acara seremonial dan kegiatan ajang itu sendiri. Selain untuk mengatur berlangsungnya kegiatan yang tertib, lancar, dan aman, penegakan norma diharapkan dapat mendorong tumbuh dan berkembangnya motivasi berprestasi para peserta, mengekspresikan kreativitas dan keindahan, serta keterbukaan. Selain itu, penyelenggaraan ajang talenta juga harus mengikuti asas dan prinsip penyelenggaraan yang ditentukan dalam dokumen ini.

## Asas Penyelenggaraan

Ajang talenta diselenggarakan berdasarkan asas:

- a. diselenggarakan dalam kerangka pembangunan pendidikan Nasional;
- b. menjadi bagian dari gerakan perubahan menuju kemajuan;
- c. menjadi wadah bagi aktualisasi prestasi talenta peserta didik;
- d. terbuka bagi peserta didik dari semua jenjang dan jenis pendidikan.

## Prinsip Penyelenggaraan

Penyelenggaraan Ajang Talenta mengikuti prinsip *Inclusive, Growth, Participative* dan *Sustain*, yang dimanifestasikan dengan upaya-upaya berikut:

- a. pemerataan kesempatan bagi seluruh peserta didik Indonesia tanpa membedakan suku, agama, rupa, dan ras;
- b. pemberian kebebasan pengenalan diri dan kesempatan tumbuh-kembang peserta didik tanpa intervensi yang eksplotatif;
- c. pembinaan yang membuka peluang peserta didik untuk berprestasi internasional dan berkarya sebagai pionir perubahan bangsa meraih keunggulan kompetitif (*competitive advantage*);
- d. tata kelola penyelenggaraan yang obyektif, efisien, akuntabel dan transparan;
- e. intensifikasi pembinaan di daerah dalam rangka mengupayakan pemerataan prestasi melalui kegiatan pencarian dan pemanduan bakat (*talent scouting*) yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan;
- f. partisipasi seluruh pemangku kepentingan di semua aspek penyelenggaraan;
- g. perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang konsisten dan berkesinambungan;
- h. implementasi penjaminan mutu yang berkelanjutan.



### 3. Istilah dan Definisi

Beberapa istilah dan definisi yang tercantum pada Buku Pedoman ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Talenta mempunyai dua arti, sebagai kata sifat dan kata benda. Sebagai kata sifat, talenta diartikan sebagai performa bakat yang menghasilkan prestasi setelah mendapatkan pembinaan atau pengembangan melalui program yang sistematis dan berkelanjutan. Sebagai kata benda (menurut dokumen MTN), talenta diartikan sebagai individu yang memiliki kemampuan terbaik dari yang terbaik di bidangnya pada tingkat nasional untuk bersaing di kancah internasional, dengan misi untuk mengangkat kebanggaan nasional.
2. Bakat adalah kemampuan istimewa yang bersifat bawaan sejak lahir pada bidang talenta tertentu.
3. Manajemen Talenta Nasional adalah rangkaian upaya terstruktur dan berkelanjutan dalam menghasilkan Talenta, melalui pendekatan makro yang berfokus pada ekosistem pendukung di tingkat negara serta pendekatan mikro yang berfokus pada sinergi dan keberlanjutan proses pembibitan, pengembangan potensi, dan penguatan ketalentaan.
4. Prestasi talenta adalah capaian kemampuan peserta didik sesuai dengan talentanya (minat dan bakat) pada tingkatan tertentu, melalui ajang talenta/non-ajang yang diselenggarakan BPTI/ Puspresnas atau pihak lainnya yang diakui melalui proses kurasi talenta.
5. Bidang talenta adalah bidang-bidang yang diuraikan dari subyek ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan olah raga, yang digunakan untuk pengorganisasian ajang talenta dan jenis prestasi talenta.
6. Kelompok bidang talenta adalah hasil pengelompokan bidang-bidang prestasi talenta BPTI/ Puspresnas yang mengacu pada kebijakan Manajemen Talenta Nasional (MTN) tentang bidang talenta sebagai berikut: (1) Bidang Riset dan Inovasi; (2) Bidang Seni dan Budaya; (3) Bidang Olah Raga.
7. Ajang talenta merupakan kegiatan yang memberikan wadah aktualisasi talenta peserta didik yang dapat bersifat kompetisi, lomba, kontes, festival, dan eksibisi, untuk menghasilkan capaian prestasi dalam berbagai bidang sesuai minat dan bakat.
8. Cabang Ajang, atau dapat disebut juga Cabang Kompetisi, Cabang Lomba, atau Divisi Kontes, adalah satuan di bawah cabang yang menjadi subyek yang dikompetisikan/ dilombakan/ dikonteskan.
9. Kontes Robot Indonesia (KRI) adalah ajang talenta di bidang Sains, Riset, dan Inovasi yang diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI), Kemendikbudristek bagi mahasiswa (jenjang Pendidikan tinggi) dalam pengembangan inovasi dan teknologi robotika dan otomasi.

### 4. Dasar Hukum

Kegiatan Kontes Robot Indonesia diselenggarakan dengan berdasarkan pada:

1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;



3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengembangan Talenta Indonesia;
7. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi;
8. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 754/P/020 Tentang Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi Negeri (IKU-PTN).

## 5. Tujuan

Tujuan dari penyelenggaraan KRI adalah:

1. Menumbuhkembangkan dan meningkatkan kreativitas mahasiswa di perguruan tinggi;
2. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi ke dalam dunia nyata;
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pengembangan bidang teknologi robotika;
4. Meningkatkan kepekaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah bangsa dengan menggunakan teknologi robotika;
5. Memperkenalkan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia yang kaya dan beragam kepada mahasiswa di perguruan tinggi melalui kegiatan robotika; dan
6. Membudayakan iklim kompetitif di lingkungan perguruan tinggi.

## 6. Sasaran

Sasaran pelaksanaan KRI tahun 2024 adalah seluruh mahasiswa dari seluruh Perguruan Tinggi yang terdapat di Republik Indonesia, yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi. Kontes Robot Indonesia tidak terbatas pada Perguruan Tinggi yang berada dalam lingkungan Kemendikbudristek saja.



## 7. Divisi Kontes

KRI tahun 2024 ini mempertandingkan 7 divisi kontes, yaitu Divisi KRAI, KRSRI, KRSBI Beroda, KRSBI Humanoid, KRSTI, KRTMI, dan KRBAI.

No	Divisi	KRI Wilayah	KRI Nasional
1.	Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI)		
2.	Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI)		
3.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda	Diselenggarakan secara Daring. Penampilan robot secara langsung dari kampus masing-masing menggunakan Zoom meeting.	Diselenggarakan secara Luring. Tim peserta menampilkan robotnya secara fisik di tempat pelaksanaan KRI Tingkat Nasional.
4.	Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid		
5.	Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI)		
6.	Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI)		
7.	Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI)		

## 8. Tema

Tema KRI tahun 2024 tertuang dalam masing-masing divisi Kontes Robot Indonesia 2024, yang terdapat pada Buku 2 hingga Buku 8.

## 9. Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan KRI tahun 2024 terdiri dari tahapan dengan urutan:

1. **Pendaftaran** dan pengiriman proposal calon peserta KRI 2024.
2. **Seleksi Tahap Pertama**, berupa seleksi evaluasi administrasi dan penilaian proposal. Calon peserta KRI 2024 yang lolos Seleksi Tahap Pertama mempersiapkan robotnya untuk seleksi tahap berikutnya.
3. **Pengumpulan Laporan Kemajuan** dan **Video Penampilan Robot**.
4. **Visitasi dan Seleksi Tahap Kedua**, berupa evaluasi dan penilaian laporan dan video kemajuan, serta kegiatan **visitasi** ke tim peserta **secara daring** menggunakan *Zoom meeting* untuk menilai kesiapan robot, lapangan dan infrastruktur tim peserta dalam menentukan calon peserta yang lolos mengikuti KRI Tingkat Wilayah.
5. **KRI Tingkat Wilayah**, terbagi atas 2 (dua) Wilayah, yaitu Wilayah I dan Wilayah II.
6. **KRI Tingkat Nasional**, diikuti oleh sejumlah tim terbaik pada KRI Tingkat Wilayah.

KRI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring, sementara KRI Tingkat Nasional diselenggarakan secara luring. Peserta terbaik pada KRI Tingkat Wilayah tahun 2024 akan diundang untuk hadir secara fisik (luring) pada KRI Tingkat Nasional tahun 2024.

Sistem dan aturan pelaksanaan kontes robot secara daring dan luring yang dapat dilihat pada pedoman masing-masing divisi, dalam Buku 2 hingga Buku 8.



## 10. Persyaratan Peserta

KRI tahun 2024 dapat diikuti tim mahasiswa dari seluruh Perguruan Tinggi yang terdapat di Republik Indonesia yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi. Persyaratan sebagai peserta KRI 2024 adalah:

1. Calon peserta KRI berstatus mahasiswa aktif yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (<https://pddikti.kemdikbud.go.id/>), yang ditunjukkan dengan Kartu Tanda Mahasiswa masing-masing yang masih berlaku;
2. Perguruan tinggi peserta terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi;
3. Tim calon peserta KRI mendapat persetujuan dari Pimpinan Perguruan Tinggi, yang ditunjukkan dengan surat pengantar dari Pimpinan Perguruan Tinggi;
4. Setiap perguruan tinggi hanya diperkenankan untuk mengirim satu tim peserta untuk masing-masing divisi KRI.

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

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

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

## 11. Pengiriman Proposal Calon Peserta KRI

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

1. Setiap tim calon peserta mengajukan proposal yang dikirimkan secara daring (*online*) kepada Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI, c.q. Panitia Pusat KRI 2024;
2. Mekanisme pengiriman proposal sesuai petunjuk pada laman resmi Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan laman Kontes Robot Indonesia;
3. Proposal harus mendapat persetujuan pimpinan perguruan tinggi masing-masing;
4. Borang pendaftaran/proposal (*Application Form*) dapat dilihat pada Lampiran A;



5. Proposal dikirimkan melalui tautan <https://kri.kemdikbud.go.id/>;
6. Proposal yang lolos evaluasi dan seleksi (Seleksi Tahap I) akan diumumkan melalui surat pemberitahuan dan melalui laman resmi Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan laman Kontes Robot Indonesia sesuai jadwal yang telah ditentukan.
7. Tim calon peserta yang telah lolos Seleksi Tahap I mempersiapkan diri untuk mengikuti tahapan seleksi selanjutnya (Seleksi Tahap II).

Isi dan format proposal KRI adalah sebagai berikut:

1. Proposal berisi: (a) Informasi lengkap tentang nama ketua dan anggota tim, nama pembimbing, institusi, alamat lengkap, nomor telepon, email dan nomor telepon selular ketua tim yang akan dimasukkan pada *whatsapp group*; (b) Informasi lengkap tentang robot yang akan dibuat meliputi desain struktur robot, perangkat keras (sistem sensor, sistem kendali, sistem penggerak) dan perangkat lunak (strategi dan algoritma). Rincian lebih lanjut lihat lampiran A;
2. Jumlah halaman proposal tidak lebih dari 25 (dua puluh lima) halaman, termasuk surat pengantar, daftar isi, gambar dan lampiran.
3. Proposal dalam format PDF termasuk pindaian (*scan*) kopi surat pengantar resmi dari Pimpinan Perguruan Tinggi (disatukan dalam satu file dokumen);
4. Aturan penamaan file: **Nama Divisi - Nama PT - Nama Tim.pdf**. Penamaan yang tidak sesuai dapat menyebabkan dokumen tidak ter-filter untuk masuk ke folder proposal KRI 2024 pada sistem penerimaan proposal ini.

## 12. Tahapan Seleksi

Tahapan Seleksi KRI dilakukan dalam empat tahap yaitu:

1. **Seleksi Tahap Pertama.** Merupakan evaluasi administratif dan penilaian proposal. Proposal yang diterima dan lolos seleksi akan diberitahukan kepada calon peserta melalui laman Panitia Pusat sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Hasil evaluasi berupa daftar tim untuk mengikuti tahapan evaluasi selanjutnya (Evaluasi Tahap II).
2. **Seleksi Tahap Kedua.** Merupakan evaluasi dan penilaian laporan kemajuan dan visitasi ke tim peserta secara daring untuk menilai kesiapan robot, lapangan dan infrastruktur tim peserta untuk mengikuti KRI Tingkat Wilayah. Hasil evaluasi berupa daftar tim yang diundang untuk mengikuti Kontes Robot Indonesia Tingkat Wilayah.
3. **KRI Tingkat Wilayah.** Diikuti oleh seluruh divisi pada KRI 2024 yang lolos tahap Evaluasi Tahap Kedua. KRI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring. Tim peserta menampilkan robotnya secara jarak jauh dari kampus masing-masing. Tim Peserta KRI Tingkat Wilayah yang memperoleh peringkat pertama, kedua dan ketiga akan secara langsung diundang ke KRI Tingkat Nasional. Tim lainnya yang lolos ke KRI Tingkat Nasional adalah tim peserta terbaik berdasarkan ranking yang diperoleh pada KRI Tingkat Wilayah. Jumlah peserta KRI Tingkat Nasional ditentukan berdasarkan kuota peserta pada masing-masing divisi.



4. KRI Tingkat Nasional diikuti oleh sejumlah tim terbaik pada KRI Tingkat Wilayah. KRI Tingkat Nasional diselenggarakan secara luring. Seluruh tim peserta KRI yang lolos dan diundang pada KRI Tingkat Nasional menampilkan robotnya secara langsung di lapangan pertandingan KRI.

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

## 13. Seleksi Tahap II

Calon tim peserta KRI yang dinyatakan lolos Seleksi Proposal (Seleksi Tahap I) membuat dan mengirimkan laporan kemajuan untuk Seleksi Tahap II dengan kriteria sebagai berikut:

1. Laporan kemajuan untuk Seleksi Tahap II dapat berupa dokumen laporan dan/ atau video penampilan robot. Rincian, isi, bentuk, dan mekanisme pengiriman laporan kemajuan untuk masing-masing divisi dapat berbeda, akan diumumkan pada media komunikasi masing-masing divisi (whatsapp group), atau website KRI.
2. Laporan kemajuan untuk Seleksi Tahap II harus sudah diterima oleh Panitia Pusat KRI 2024 sesuai jadwal yang telah ditentukan.
3. Juri melakukan visitasi ke masing-masing tim peserta secara daring untuk menilai kesiapan robot, lapangan dan infrastuktur tim peserta menjelang pelaksanaan KRI Tingkat Wilayah.
4. Tim calon peserta yang dinyatakan lolos Seleksi Tahap II akan diundang untuk mengikuti Kontes Robot Indonesia Tingkat Wilayah. Panitia Pusat akan menentukan tim-tim yang tergabung pada KRI Wilayah I dan KRI Wilayah II.

Secara umum, kriteria evaluasi yang digunakan adalah:

1. Kemajuan rancang bangun robot;
2. Kerja robot yang memperlihatkan sistem kendali, sistem sensor, sistem penggerak, serta *interface*-nya;
3. Strategi yang digunakan;
4. Kemampuan maksimal yang dapat ditunjukkan sampai pada tahap evaluasi ini.

## 14. Fasilitas Peserta

Peserta KRI Tingkat Wilayah akan mendapat:

1. Sertifikat peserta KRI Tingkat Wilayah Tahun 2024.

Peserta yang diundang/ mengikuti KRI Tingkat Nasional akan mendapat:

1. *Name tag*/ tanda pengenal untuk mengakses area pertandingan (untuk mahasiswa dan pembimbing);
2. Area persiapan robot (*pit stop*) yang dilengkapi dengan *power outlet* AC 220W;
3. Sertifikat peserta KRI Tingkat Nasional Tahun 2024.



Panitia KRI tahun 2024 tidak menyediakan:

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

## 15. Penghargaan

Panitia menyediakan penghargaan bagi tim robot yang menjadi pemenang pada setiap divisi pada tingkat Wilayah dan Nasional. Selain penghargaan untuk Juara, juga diberikan penghargaan khusus yang akan ditentukan kemudian oleh panitia KRI tahun 2024.

## 16. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan KRI tahun 2024 adalah sebagai berikut:

NO	KEGIATAN	TANGGAL (*)	LOKASI / MEKANISME
1	Sosialisasi Pendaftaran Proposal KRI tahun 2024	12 - 14 Januari 2024	Daring, Zoom meeting
2	Batas waktu pendaftaran Proposal KRI tahun 2024	31 Jan 2024	Daring, melalui laman BPTI dan KRI
3	Seleksi Proposal KRI 2024	1-4 Feb 2024	BPTI
4	Pengumuman hasil Seleksi Proposal (Seleksi Tahap I)	6 Feb 2024	Melalui laman BPTI Puspresnas dan KRI
5	Pengiriman Laporan Kemajuan dan Video Penampilan Robot untuk Evaluasi Tahap II	8 - 19 April 2024	Daring, melalui laman BPTI dan KRI
6	Visitasi Daring/ Pelaksanaan Evaluasi dan Seleksi Tahap II	24 – 28 April 2024	Daring, Zoom meeting
7	Pengumuman hasil Seleksi Tahap II dan Peserta KRI Tingkat Wilayah	30 April 2024	Melalui laman BPTI Puspresnas dan KRI
8	Pelaksanaan KRI Tingkat Wilayah I dan II	19 - 27 Mei 2024	Daring, Zoom meeting
9	Pengumuman peserta KRI Tingkat Nasional	29 Mei 2024	Melalui laman BPTI Puspresnas dan KRI
10	Pelaksanaan KRI Tingkat Nasional 2024	3 - 8 Juli 2024	Luring di Perguruan Tinggi host

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

## 17. Unsur Penyelenggara

KRI Tahun 2024 diselenggarakan atas kerjasama/ kolaborasi antara BPTI dengan Perguruan Tinggi. Unsur penyelenggara KRI Tahun 2024 antara lain:

1. Panitia pusat dan panitia Perguruan Tinggi;
2. Juri dan wasit;



3. Penyedia aplikasi dan platform kontes;
4. Tim pendukung (tim media dan publikasi, tim medis, dll.).

## 18. Pembiayaan

Sumber pembiayaan penyelenggaraan KRI tahun 2024 berasal dari DIPA Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Anggaran dan Belanja Perguruan Tinggi Pelaksana, Anggaran dan Belanja Perguruan Tinggi peserta, Sponsor, serta sumber dana lain yang tidak mengikat dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Akomodasi, Konsumsi dan Transporasi peserta saat final ditanggung oleh masing-masing perguruan tinggi.

## 19. Alamat Penyelenggara

Panitia Kontes Robot Indonesia 2024,  
Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Jalan Gardu, Srengseng Sawah, Jagakarsa  
Jakarta Selatan 12640

laman: <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/>  
<https://bpti.kemdikbud.go.id/>  
<https://kri.kemdikbud.go.id/>  
<https://kontesrobotindonesia.id/>

Surel (*email*) : [dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id](mailto:dikti.puspresnas@kemdikbud.go.id) (dengan subjek: KRI 2024 – ringkasan topik, tidak disingkat)

## 20. Informasi Lanjut

Informasi teknis lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Indonesia (KRI) Tahun 2024 dapat diakses melalui laman <https://kontesrobotindonesia.id> serta laman host pelaksana KRI Tahun 2024 yang akan diumumkan kemudian.

## 21. Penutup

Semua hal yang menyangkut penyelenggaraan ajang talenta yang diatur dalam pedoman ini dapat berubah sesuai dengan kondisi dan perkembangan kebijakan di masa yang akan datang. Untuk itu, BPTI akan memberitahukannya pada saat perubahan itu sudah ditetapkan, dan akan disampaikan secepatnya melalui mekanisme tertentu atau dokumen tersendiri yang terpisah dari buku pedoman ini.

Keberhasilan penyelenggaraan KRI tahun 2024 ditentukan oleh semua unsur yang terlibat dalam melaksanakan kegiatan seleksi secara tertib, teratur, disiplin, dan rasa tanggung jawab



yang tinggi. Dengan memahami pedoman ini diharapkan panitia, peserta, juri, tim pendukung dan semua pihak yang terkait dapat melaksanakan tugas dengan sebaik-baiknya, sehingga mencapai hasil yang optimal.

Menyadari masih banyak kekurangan dalam pedoman ini, kritik dan saran kami harapkan sebagai bahan masukan bagi penyelenggaraan seleksi di tahun-tahun mendatang.



# LAMPIRAN BUKU 1:

## BORANG PENDAFTARAN KRI 2024

### INFORMASI RINCI TIM

#### 1. TIM PESERTA

Divisi KRI: KRAI/ KRSRI/ KRSBI Beroda/ KRSBI Humanoid/ KRSTI/ KRTMI/ KRBAI (pilih salah satu)

Nama Tim (Maksimum 15 huruf, gunakan nama yang mudah dibaca.):

Nama Ketua Tim (mahasiswa): .....<Nama dan No Induk Mahasiswa> ..... No. HP. .... (no ini akan dimasukkan ke WAG KRI 2024) Email. .... Nama Anggota Tim (mahasiswa): 1.....<Nama dan No Induk Mahasiswa> ... 2..... 3..... Dst. (Lihat Bagian Persyaratan Peserta KRI)	Nama Pembimbing: ..... NIDN/NIDK/NIP. .... No. HP. .... Email. ....
---	---

#### 2. INSTITUSI

Nama lengkap Perguruan Tinggi

Alamat Lengkap dan Jelas, dengan nama Kota:

Nomor Telepon:

Nomor Fax. :

Alamat e-mail :

#### 3. Alamat lengkap kontak yang mudah dihubungi, hp, telepon, 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

Penjelasan umum robot dan bentuk rekaan seluruh robot yang akan dibuat.

## 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.**

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

## 4. SISTEM KENDALI DAN PENGERAK

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

KRSBI: mencakup gerakan menggiring dan menendang

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



## 5. SISTEM SENSOR

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

mencakup sensor untuk mendeteksi berbagai obyek sesuai ketentuan pada masing-masing divisi (seperti mendeteksi dinding, tiang, target, garis, suara musik, dan lain-lain).

## 6. ALGORITMA / STRATEGI

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

Misalnya penjelasan secara singkat tentang strategi bermain, algoritma gerakan, strategi sinkronisasi antar robot, dan lain-lain.

## 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.)

Gunakan halaman tambahan bila dibutuhkan.



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023



## PEDOMAN

# Kontes Robot ABU Indonesia KRAI 2024

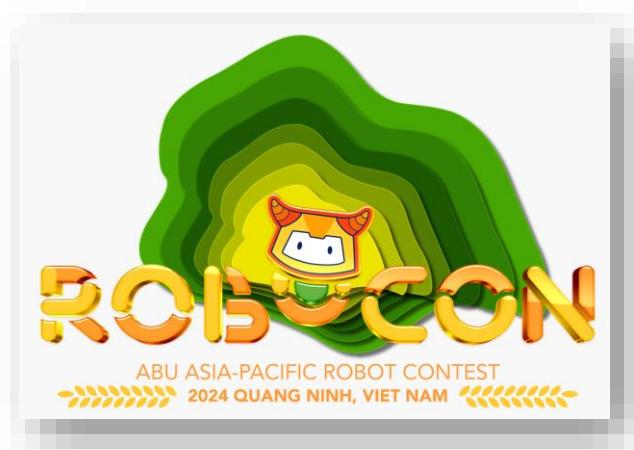
Dengan Pelaksanaan Secara Daring untuk Tingkat Wilayah  
dan Luring untuk Tingkat Nasional

---

**Disusun berdasar tema dan pedoman dari:**

**ABU Asia-Pacific Robot Contest 2024**

---





# BUKU 2. KONTES ROBOT ABU INDONESIA (KRAI)

## 1. Pendahuluan

Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) tahun 2024 mengacu pada tema dan pedoman ABU Asia Pacific Robot Contest 2024 yang akan dilaksanakan di Dai Yen Multi-Purpose Gymnasium, Quảng Ninh, Vietnam. KRAI 2024 akan dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu Kontes Tingkat Wilayah (secara daring) dan Tingkat Nasional (secara luring). Peserta yang dinyatakan lolos kontes di Tingkat Wilayah mempunyai kesempatan untuk berkompetisi di Tingkat Nasional. Pemenang kontes di Tingkat Nasional akan menjadi wakil Indonesia di ABU Asia Pacific Robot Contest 2024.

## 2. Pelaksanaan KRAI 2024

### 2.1. KRAI Tingkat Wilayah (Daring)

Peserta mendemonstrasikan kerja robot di masing-masing institusi asal sesuai tema dan pedoman daring Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) 2024 melalui Zoom Meeting. Aktivitas robot KRAI diperlihatkan melalui 4 buah kamera yang ddaftarkan sebagai peserta Zoom Meeting.

### 2.2. KRAI Tingkat Nasional (Luring)

Pertandingan secara luring sesuai tema dan pedoman ABU Asia Pacific Robot Contest 2024.

## Aturan Pertandingan Tingkat Nasional

Pelaksanaan Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) 2024 Tingkat Nasional mengikuti tema dan aturan pertandingan yang dikeluarkan ABU Asia-Pacific Robot Contest 2024 yang akan dilaksanakan di Dai Yen Multi-Purpose Gymnasium, Quảng Ninh, Vietnam, pada Bulan Agustus 2024 mendatang. Tema dan aturan pertandingan dituliskan sebagai berikut.



# ABU Asia-Pacific Robot Contest 2024

## Quảng Ninh, Vietnam

### Rule Book

### Theme and Rules

## “HARVEST DAY”

ABU Asia-Pacific Robot Contest 2024 Host Organizing Committee,  
Vietnam Television, VTV

# 1. Theme

The significance of efficient cultivation to bring a warm and prosperous life for everyone.

## Terraced fields

For thousands of years, rice has been closely associated with the people of Vietnam. Rice not only provides sustenance but also becomes a beautiful aspect of the cultural and spiritual life of the Vietnamese people. Nowadays, rice serves as both a vital food source and a strategic export commodity for Vietnam.



There is a unique form of cultivation in the traditional agricultural practices of the people living in the highland regions of Vietnam, known as terraced fields.

People will choose slopes, hills, and mountains to create flat terraces for cultivating crops and planting rice. The purpose of implementing terraced fields is to prevent erosion, improve and protect the soil.



The remarkable feature of terraced fields is that during the harvest season from around June to October, the mountain slopes resemble a piece of artistic painting carved into the mountains by the local farmers.

**Pedoman Kontes Robot Indonesia Perguruan Tinggi 2024**  
The terraced fields are not only beautiful but also the 'rice granary' of the highland people, utilizing the natural conditions for effective cultivation and providing a warm and prosperous life.

With these significances, in recent years, terraced fields have become a highlight in tourism, attracting many domestic and international tourists. They have become a cultural beauty and a source of pride for the Vietnamese people.



Drawing inspiration from cultivation on terraced fields, the ABU Robocon 2024 contest hosted by Vietnam, has developed robot tasks that depict the stages of rice cultivation. These tasks include sowing, harvesting, and transporting the harvested grains to the warehouse. The underlying message is 'Efficient cultivation brings a warm and prosperous life for everyone'

## 2. Importance of Safety

In ABU Robocon, safety is a top priority. Participants shall give safety precedence over everything at all times, from the robot designing and manufacturing stages to taking part in the actual contest. Teams are always required to cooperate fully with the organizer in order to ensure the safety of the Robocon competition for all participants, including team members, spectators, officials and staff, as well as for the surrounding environment.

Members of all teams are required to wear shoes with rubber soles and helmets when participating in the game.

### 3. Contest Rules

#### 1. Terms and Definitions

Terms	Definitions	Notes
Robot 1	The robot that only works in Area 1 and Area 2 Robot 1 is either Manual Robot or Automatic Robot. Manual Robot: The robot which is operated by operator via wireless connection. Automatic Robot: The robot which is able to work independently without any help from an operator.	
Robot 2	The robot that works in Area 1, 2, 3 Robot 2 must be an Automatic Robot	
Area 1	Area 1 is where the Robots plant Seedlings. Area 1 consists of following: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Start Zone is where the two robots start.</li> <li>- Planting Zone is where the robots plant Seedlings. In the Planting Zone, there are twelve (12) planting circles. Only one (1) Seedling must be placed within one (1) planting circle.</li> <li>- Seedling Rack is where 12 Seedlings are placed before the game starts.</li> </ul>	Refer to Figure 1.1
Area 2	Area 2 is where the robots harvest Paddy Rice. Area 2 consists of the following: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harvesting Zone is where the Robots pick up Paddy Rice and Empty Grain.</li> <li>- Water Zone is where robots cannot come in contact with. Robots are able to enter the space above.</li> <li>- Retry Zone for Robot 2</li> </ul>	
Area 3	Area 3 is where Robot 2 stores Paddy Rice. Area 3 consists of the following: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Storage Zone is where Paddy Rice and Empty Grain are gathered.</li> <li>- Silo is where Robot 2 brings Paddy Rice for storage.</li> <li>- Silo Zone is where the 5 Silos are fixed. Robot is prohibited from entering the Silo Zone including its space above. When the robot put Paddy Rice into the Silo, only the parts of Robot that bring Paddy Rice are allowed to enter the space above this zone. Robots can touch the side of the Silo Zone.</li> </ul>	
Seedling	Seedlings are the objects made of PVC pipe. They are placed in the Seedling Rack before the game starts. Each team has 12 Seedlings.	Refer to Appendix
Paddy Rice	Paddy Rice is the balls of team's colour. They are placed in the Harvesting Zone and the Storage Zone before the game starts.	Refer to Appendix

Terms	Definitions	Notes
	Each team has 12 Paddy Rice, in which, 6 Paddy Rice are placed in the Harvesting Zone, the rest of 6 Paddy Rice are placed in the Storage Zone.	
Empty Grain	Empty Grain is the ball of purple color. They are placed in the Harvesting Zone and Storage Zone before the game starts. Each team has 6 purple balls in the Harvesting Zone and 10 purple balls in the Storage Zone.	Refer to Appendix
“Mùa Vàng” (Harvest Glory).	<p>‘V Goal’ “Mùa Vàng” (Harvest Glory) is achieved when 3 Silos meeting following conditions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ A Silo is full and contains a minimum of 2 own team color’s Paddy Rice.</li> <li>+ The top Paddy Rice is of the team’s colour.</li> </ul> <p>The team wins at the moment when Mua Vang is achieved.</p>	
Plant	Is a task in which the Robots pick up the Seedlings from the Seedling Rack, carry and place them onto the designated Planting Circles at the Planting Zone. Each planting circle is allowed to have only one Seedling.	
Harvest	Is a task in which the Robots pick up Paddy Rice/Empty Grain from the Harvest Zone, and carry them to the Storage Zone. The Robots must pick up Paddy Rice/Empty Grain in the following sequence: one (01) Empty Grain, and then one (01) Paddy Rice.	
Store	Is a task in which Robot 2 picks up Paddy Rice located at the Storage Zone, then carries and puts them into the Silo.	

## 2. Game Outlines

- 2.1 A game between two teams (Red Team and Blue Team) takes place within 3 (three) minutes. Each team has 2 (two) robots, namely Robot 1 and Robot 2.
- 2.2 Game field is divided into three areas: AREA 1, AREA 2, and AREA 3.
- 2.3 Before starting the match:
  - (a) In Area 1, twelve (12) Seedlings are placed in the Seedling Rack.
  - (b) In Area 2, six (6) Paddy Rice and six (6) Empty Grain are placed in the Harvesting Zone as per attached field layout.
  - (c) In Area 3, six (6) Paddy Rice and ten (10) Empty Grain are placed in the Storage Zone as per attached field layout.
- 2.4 When the game starts, the robots can go to the Seedling Rack in Area 1 to collect the Seedlings and plant them in the Planting Zone.
- 2.5 In Area 2, the robots can collect the Paddy Rice and Empty Grain placed in the Harvesting Zone and transport them to the Storage Zone located in Area 3.
- 2.6 In Area 3, The Robot 2 can collect the Paddy Rice, and store them in the Silos located in the Silo Zone.

- 2.7 The game shall end when the competing team successfully completes the task of “Mùa Vàng”.
- 2.8 In case there is no “Mùa Vàng” victory, when the 3-minute time is over, the game shall end. The team achieving the highest total score will be the winner. In the case of a tie, the final result will be determined according to Article 3.7.

### **3. Game Procedure**

#### **3.1 Set up**

- 3.1.1 Before a game, each team has 1 (one) minute to set up and move the robots into the Start Zone.
- 3.1.2 Six (6) Paddy Rice, and Six (6) Empty Grain will be placed in the Harvesting Zone by the opponent team.
- 3.1.3 Six (6) Paddy Rice, and ten (10) Empty Grain will be placed at the designated location in Storage Zone by the opponent team by using square frame.
- 3.1.4 Three (3) team members and up to three (3) pit crew members shall be allowed to participate in the set-up.
- 3.1.4 The set-up time will start right after the signal from referees and will end right after one (1) minute.
- 3.1.5 If a team fails to complete its set-up within the given one (1) minute time frame, it may resume set-up after the start of the game by obtaining permission from the referee.
- 3.1.6 The Robots (including the control unit) must fit within a starting zone including its space above.

#### **3.2 Start of the Game**

- 3.2.1 When the set-up time is over, referees will signal to start the game.
- 3.2.2 Teams that complete their set-up after the start of the game shall obtain permission from the referee to commence moving their robots.

#### **3.3 Team members and pit crew members during the game**

- 3.3.1 Team members are not allowed to be on the field during the game. They must obtain permission from the referees to enter the field. Team members can enter only the space above of the field during the game except during Retry.
- 3.3.2 Pit crew members have to stand inside the pre-assigned area out of the game field.
- 3.3.3 Team members are not allowed to touch the robots without the permission of the referee.

**3.4 Planting Seedlings, harvesting Paddy Rice and Empty Grain, storing Paddy Rice in the Storage Zone and the Silo Zone**

**3.4.1 Planting Seedlings**

- (a) Robots perform the task of planting Seedlings in Area 1. For each time, a robot is allowed to collect 1 (one) or multiple Seedlings.
- (b) Robots plant Seedlings within the Planting Circles in the Planting Area. For each time, a robot is allowed to plant 1 (one) or multiple Seedlings.

**3.4.2 Harvesting Paddy Rice and Empty Grain**

- (a) Robots can enter into Area 2 any time.
- (b) Robots pick up Paddy Rice or Empty Grain from Harvesting Zone, then carry it to the Storage Zone.
- (c) The number of Paddy Rice and Empty Grain that a robot can harvest in Area 2 should not exceed the number of Seedlings planted in Area 1. Any extra number of Empty Grain and/or Paddy Rice which the robot harvested won't be added to the score and considered as the violation.
- (d) Robots are allowed to touch the balls without picking them up. However, if a team member wants to pick up any touched ball that has been moved out of its original position, he/she has to return the ball to its original position and retry the robot.
- (e) Robots have to pick up and carry balls following the order: one (01) Empty Grain and then coming one (01) Paddy Rice.
- (f) Robot 1 is prohibited from directly transferring Paddy Rice and Empty Grain to Robot 2.
- (g) Direct transfer: The ball that has left Robot 1 touches Robot 2 without touching the field or the ball on the field.

**3.4.3 Storing Paddy Rice in the Silo**

- (a) Robot 2 are not allowed to move up to Area 3 when it is carrying Paddy Rice or Empty Grain.
- (b) Robot 2 picks up Paddy Rice from the Storage Zone and stores them in the Silo.
- (c) For each time, the Robot 2 is only allowed to collect 01 (one) Paddy Rice.
- (d) If Robot 2 carries Empty Grain out of the Storage Zone, this Robot must be retried. Empty Grain will be returned to the Storage Zone by referee.

**3.4.4 In case when Robot drops Paddy Rice and Empty Grain (ball) during the task execution:**

- (a) If the ball falls outside the field, it will be considered invalid (not retrievable).

- (b) If the ball falls into the opponent's game field, it will be a violation. The team will not be allowed to retrieve it. If the opposing team wants to remove the ball from their side, the team must retry.
- (c) If the ball falls within Area 1 or Area 2 of the own team's game field, the ball can be placed back in the Harvesting Area by team members with a retry.
- (d) If the ball falls within Area 3, outside of the Storage Zone, the ball can be placed back at the white line of square frame position in the Storage Zone by Team members with a retry.

### 3.5 Score

The score is calculated as follows:

- (a) Robots successfully plant 01 (one) Seedling: 10 points.
- (b) Robots successfully harvest 01 (one) Paddy Rice in the Storage Zone: 10 points.
- (c) Robots successfully harvest 01 (one) Empty Grain in the Storage Zone: 10 points.
- (d) The Robot 2 successfully stores 01 (one) Paddy Rice in a Silo: 30 points.

### 3.6 End of the game

The game shall end when:

- (a) A team wins the "Mùa Vàng"
- (b) Or the 3 (three) minutes of game time is over.
- (c) One of the teams got disqualified

### 3.7 Deciding the Winner

A Winning Team is determined as follows:

- (a) The team that achieves absolute victory, the "Mùa Vàng"
- (b) The team with a higher total score.
- (c) In case 2 teams have the same scores:
  - (1) The team with a higher total score of the stored Paddy Rice in Area 3.
  - (2) The team with a higher total score of the harvested balls.
  - (3) The team with a higher total score of planting in Area 1.
  - (4) The team gains score of planting in advance in Area 1.
  - (5) Determination by The Judge Committee.

### 3.8 Retry

- 3.8.1 There is no limitation for retry. A retry is considered by the rule with approval from referee. Retry is applied for each robot.

- 3.8.2 In the case that Robot 1 is in Area 1 and Area 2, the robot must retry from Start Zone.  
In the case that Robot 2 is in Area 1 and Area 2, the robot must retry from Start Zone.  
If Robot 2 is in Area 3, the robot must retry from Retry Zone.
- 3.8.3 If Robot 2 needs to retry in the Area 3, team members must take the robot out from the field and bring it to the Retry Zone in Area 2.
- 3.8.5 The items that robots had (Seedlings, Paddy Rice, Empty Grain) must be returned to the designated area by team members when retry. In the case that Paddy Rice and Empty Grain that robot has in Area 3, it must be returned to the designated area in the Storage Zone by team members.

## 4. Violation

The team who commits the following shall be deemed to be in violation of the rules and subject to a mandatory retry:

- 4.1 The robot uses suction cups on the competition floor.
- 4.2 The robot intrudes the opposing team game fields.
- 4.3 Robot has any action of throwing or pushing the ball to opponent team's game field.
- 4.4 Any other acts deemed to be an infringement on the rules

## 5. Disqualifications

The team shall be disqualified, if they are deemed to have committed the following actions intentionally.

- 5.1 The design and construction of the robot do not comply with the requirements of the competition rules.
- 5.2 Any acts that pose danger to the game field, its surroundings, the robots, and/or people.
- 5.3 Any other act that goes against the spirit of fair play.
- 5.4 Any act of disobedience against a referee's warning.
- 5.5 Any act of controlling Robot 2 apart from during retry.

## 6. Teams

- 6.1 One (1) representing team from each country or region shall participate in ABU Robocon 2024. As the host country, Vietnam shall be represented by two (2) teams.
- 6.2 A team consists of three (3) team members who are students and one instructor, who all belong to the same university/ college/ polytechnic.
- 6.3 Besides three (3) team members, three members are allowed to be registered as the pit crew. The members of the pit crew shall also be students from the same university/ college/ polytechnic as those in.

- 6.4 The pit crew can assist in the work in the pit area, in carrying the robot from the pit area to the game field. They can assist team member during the setting time.

## 7. Robot

- 7.1 Each team is allowed to bring two (2) Robots.
- 7.2 The robot must not split into parts during the game.
- 7.3 The robot must be constructed by students from the same university/ college/ polytechnic.
- 7.4 Robot 1 and Robot 2 are not allowed to communicate with each other in any form.
- 7.5 Robot Dimensions

The Robot (including the control unit) must fit within a size of 700mm x 700mm x 700mm at the start of the game. Throughout the game, the maximum dimensions should not exceed 900mm (height) x 900mm (width) x 900mm (depth).

### 7.6 Robot Weight

- 7.6.1 The total weight of each robot, battery, controller, cables and equipment that the team brings for use in the game must not exceed 25kg.
- 7.6.2 Any other equipment that the team brings for setup purposes, tools, air containers, and backup batteries (of the same type as that initially installed in the robot) are exempt.

### 7.7 Power source of the robot

- 7.7.1 Each team must have their own power source for their robots.
- 7.7.2 Teams can use only batteries, compressed air, and/or elastic force as power source.
- 7.7.3 The nominal voltage of any battery used in the robot, controller, and any other devices during the game shall not exceed 24V. When connecting batteries in series, the total voltage must be 24V or less.
- 7.7.4 Power circuits of Robots should be designed so that any actual voltages in the circuits should be 42V or less. If the power supply system includes multiple isolated circuits, voltage in each system must be 42V or less.
- 7.7.5 Teams using compressed air must use either a container made for the purpose or a plastic bottle in pristine condition prepared appropriately. Air pressure must not exceed 600 kPa.
- 7.7.6 Any power source deemed dangerous are prohibited.

## 8. Safety

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

- 8.1 All robots must have a red emergency “STOP” button.
- 8.2 Robots must be designed and manufactured to ensure the safety of team members, opposing teams, surrounding people and the game field.
- 8.3 Team members must wear running shoes, helmets, and safety goggles during the games and test runs.
  
- 8.4 **The following devices are not permitted to be used:**
  - 8.4.1 Lead-acid batteries, adhesive-sealed batteries, explosive and high- temperature energy sources, and any items that can damage the game field or hinder the competition.
  - 8.4.2 If lasers are used, they must be of Class 2 or lower. Care must be taken not to damage the eyes of anyone in the venue.
  
- 8.5 Team should design fail safe systems.
- 8.6 When teams have multiple power supply systems, teams must design the circuits and mechanisms not to go out of control or move dangerously no matter which power supply is lost or regardless of the order of turning on the power.
- 8.7 To avoid starting a fire or smoking by the overload of a motor stall and so on, proper current limiting devices such as a circuit breaker must be installed to power supply circuits. Use wires, connectors, terminals, etc., with a rated current equal to or higher than the assumed maximum current.

## 9. Others

- 9.1 Situations not mentioned in this Rule Book shall be subject to the decisions of the Referee and the Organizing Committee.
- 9.2 The dimensions, weight, etc. of the game field described in this Rule Booklet may have a tolerance of  $\pm 5\%$  unless otherwise specified.
- 9.3 For radio frequency communication, teams can use only Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15), and Bluetooth for the communications between controller and robot. The organizer will not control the environment of Wi-Fi, Zigbee or Bluetooth.
- 9.4 All inquiries should be directed to the official website of ABU Robocon 2024 Quang Ninh - Vietnam at <http://www.aburobocon2024.vtv.vn>. The FAQ section will be provided on the website of the contest.
- 9.5 Any changes to the Competition Rules will be updated on the official website of the ABU Robocon 2024 Organizing Committee at <http://www.aburobocon2024.vtv.vn>.
- 9.6 Teams must comply with the instructions of the Organizing Committee and the referees to ensure the safety of the robots and/or humans involved.

### 9.7 Robot transportation

- 9.7.1 The Organizing Committee will arrange for the transportation of robots for teams participating in the ABU Robocon 2024 Quang Ninh - Vietnam Contest. Details regarding this transportation will be communicated specifically to each team.
- 9.7.2 For teams participating in the ABU Robocon 2024 Quang Ninh - Vietnam Contest, the robots must be packed in a box with external dimensions of 1000mm (length) x 1600mm (width) x 1400mm (height).

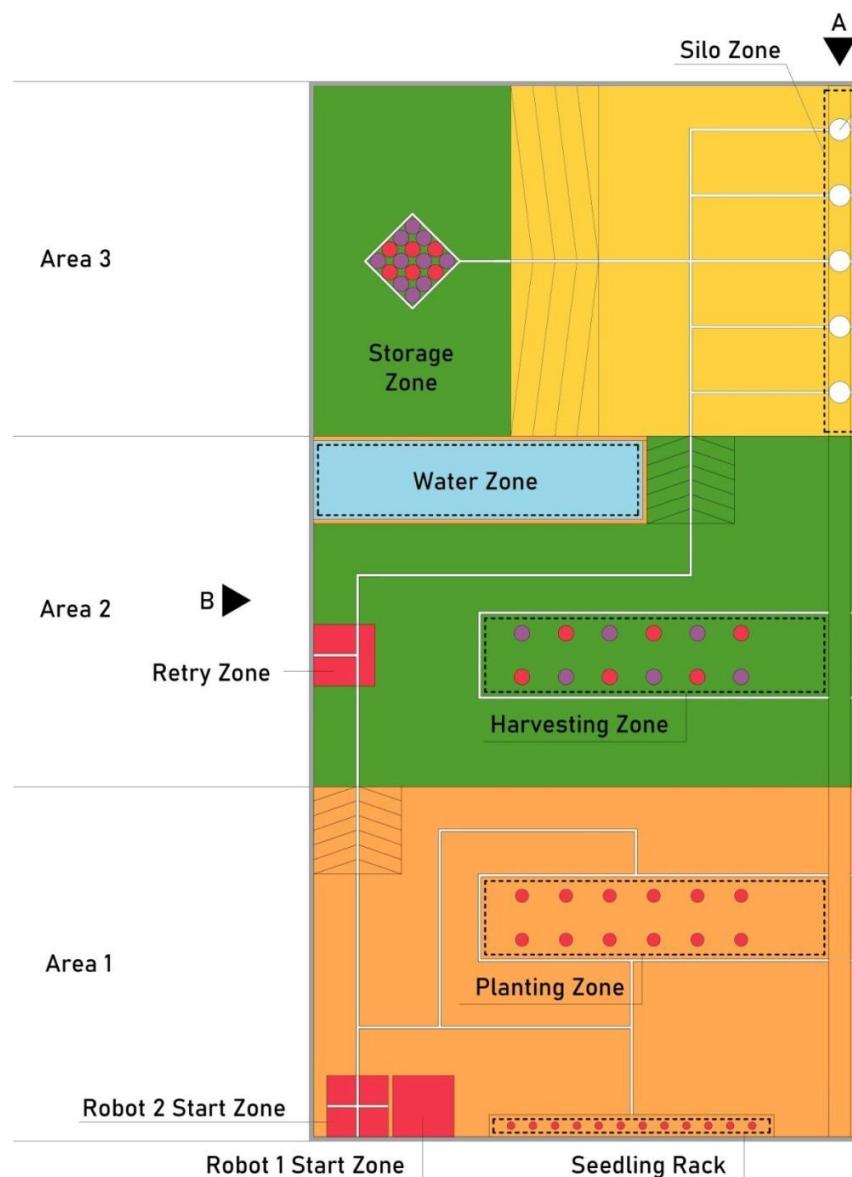
Note: Participating teams must design and manufacture robots that fit within the dimensions of the crate; these dimensions will be bigger than the dimensions of the robots used for the competition.

# Aturan Pertandingan Tingkat Wilayah

Pelaksanaan Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) 2024 Tingkat Wilayah mengikuti tema dan pedoman yang dikeluarkan ABU Asia-Pacific Robot Contest 2024 yang akan dilaksanakan di Dai Yen Multi-Purpose Gymnasium, Quang Ninh, Vietnam, pada Bulan Agustus 2024 mendatang. Pelaksanaan kontes dilakukan secara daring, peserta medemonstrasikan robot sesuai dengan tema dan pedoman ABU Robocon 2024. Demonstrasi dilakukan di masing-masing institusi dan dilakukan evaluasi oleh juri melalui media daring.

## 1. Arena

Arena yang digunakan KRAI 2024 Tingkat Wilayah adalah setengah arena kontes robot. Peserta bisa memilih untuk membangun dan menggunakan arena sisi merah atau sisi biru.



## 2. Penilaian

Peserta mendemonstrasikan kerja robot di masing-masing institusi asal sesuai tema dan pedoman daring Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) 2024 melalui Zoom Meeting. Aktivitas robot KRAI diperlihatkan melalui 4 buah kamera yang ddaftarkan sebagai peserta Zoom Meeting. Dari 4 buah kamera, 2 kamera bergerak digunakan untuk memperlihatkan dan mengikuti pergerakan robot, dan 2 kamera dipasang secara statis digunakan untuk memperlihatkan aktivitas di lapangan. Demontrasi tiap peserta dilakukan dalam 2 atau 3 kali penampilan.

# LAMPIRAN: ARENA KRAI 2024

## 1. Material and Color Standard

Description	Material	Color	Color Standard (Pantone)
<b>Red Team game field</b>			
Robot 1 Start Zone	Plywood; water paint	Dark Red	PANTONE 1787 C
Robot 2 Start Zone	Plywood; water paint	Dark Red	PANTONE 1787 C
Area 1	Plywood; water paint	Light Brown	PANTONE 804 C
Area 2	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Area 3	Plywood; water paint	Yellow	PANTONE 122 C
Harvesting Zone	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Storage Zone	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Water Zone	Plywood; water paint	Light Blue	PANTONE 2975 C
Fence around the Water Zone	Steel; oil paint	Yellow	PANTONE 804 C
Fence around the game field	Steel; oil paint	Brown	PANTONE 422 C
<b>Blue Team game field</b>			
Robot 1 Start Zone	Plywood; water paint	Dark Blue	PANTONE 2727 C
Robot 2 Start Zone	Plywood; water paint	Dark Blue	PANTONE 2727 C
Area 1	Plywood; water paint	Light Brown	PANTONE 804 C

Description	Material	Color	Color Standard (Pantone)
Area 2	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Area 3	Plywood; water paint	Yellow	PANTONE 122 C
Harvesting Zone	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Storage Zone	Plywood; water paint	Green	PANTONE 362 C
Water Zone	Plywood; water paint	Light Blue	PANTONE 2975 C
Fence around the Water Zone	Steel; oil paint	Yellow	PANTONE 804 C
Fence around the game field	Steel; oil paint	Brown	PANTONE 422 C
Silo	Steel; oil paint	White	PANTONE 663C
Guide line	Non-shiny vinyl tape	White	PANTONE 663C

## 2. Paddy rice and Empty Grain

- Material: Synthetic Leather Ball;
- Weight: from 155 gram ± 5%;
- Shape: The ball is spherical in shape and has a diameter equivalent to the standard FIFA Size 3 ball; (190 mm ± 5%); (Figure 2.1).
- Colour:  
Paddy Rice has color that matches the color of the competing team  
Empty Grain: Purple; Color Standard: Pantone 7655C.



Figure. Shape of Paddy Rice, Empty Grain (for reference)

### 3. Seedling

The quantity of seedlings is 12 (Twelve). A seedling consists of the Stem and the Leaf.

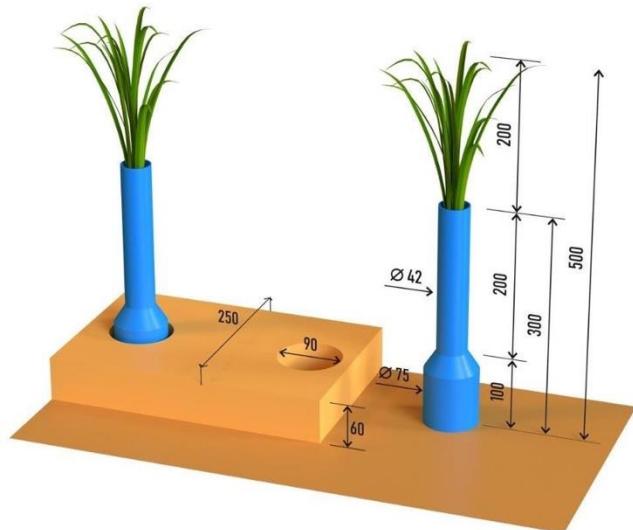


Figure. Seedling

- The Seedling Stem is made of PVC pipe material
- Seedling Leaf: minimum of 6 leaves; Seedling Leaf is made of plastic fiber or soft material.
- Total weight of a Seedling: 335 gram ± 5%.

### 4. Reference Link

The reference link to purchase the items used in the competition

## Seedling Stem (PVC, uPVC pipe)

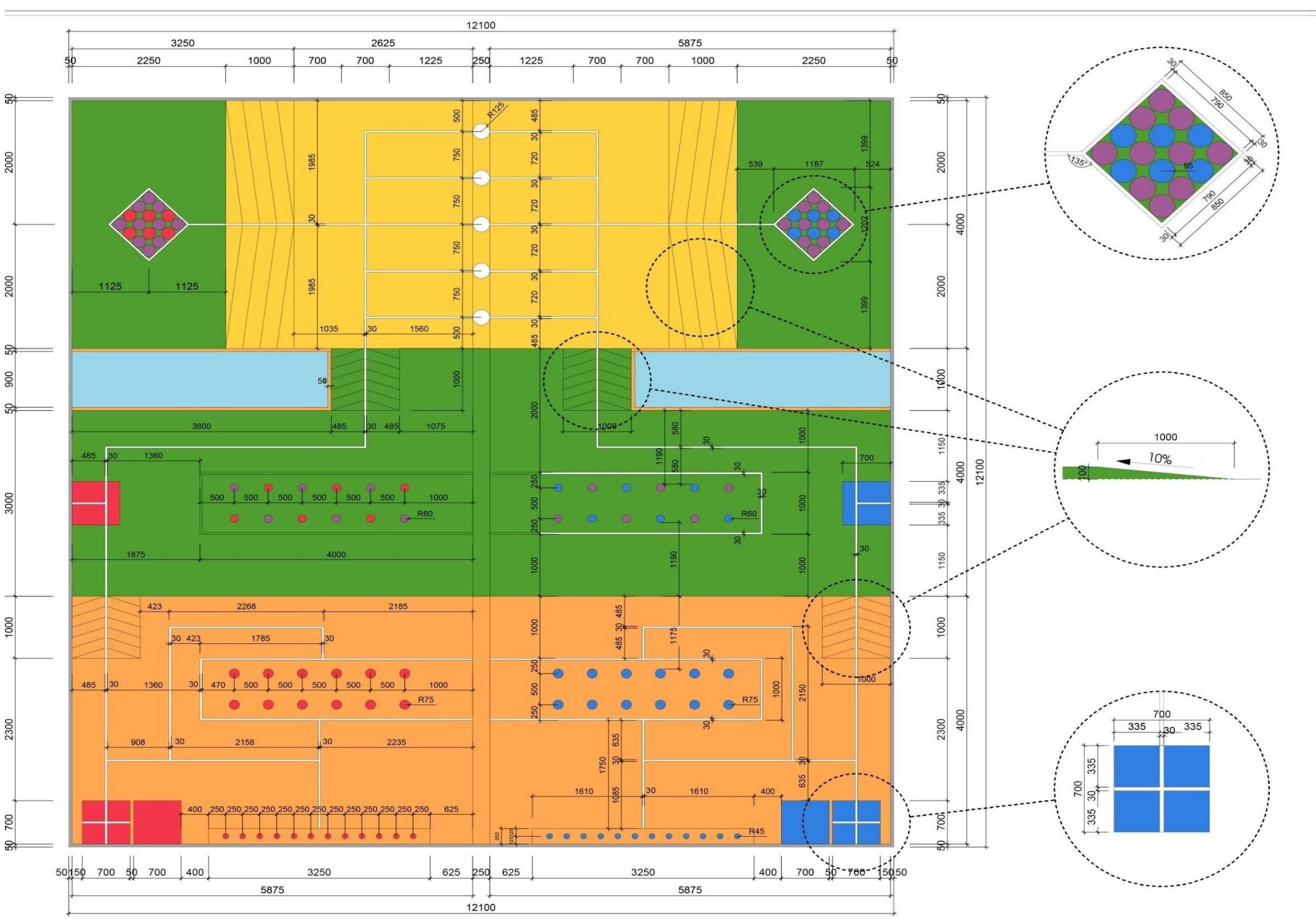
[https://vi.aliexpress.com/item/32840703542.html?spm=a2g0o.productlist.main.1.79e72237greO6C&algo\\_pvid=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29&algo\\_exp\\_id=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29-0&pdp\\_npi=3%40dis%21VND%2170772%2149469.0%21%21%212.99%21%21%40211beeeec16903474230052101d0775%2112000026961678170%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=X1VsJHy974En](https://vi.aliexpress.com/item/32840703542.html?spm=a2g0o.productlist.main.1.79e72237greO6C&algo_pvid=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29&algo_exp_id=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29-0&pdp_npi=3%40dis%21VND%2170772%2149469.0%21%21%212.99%21%21%40211beeeec16903474230052101d0775%2112000026961678170%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=X1VsJHy974En)

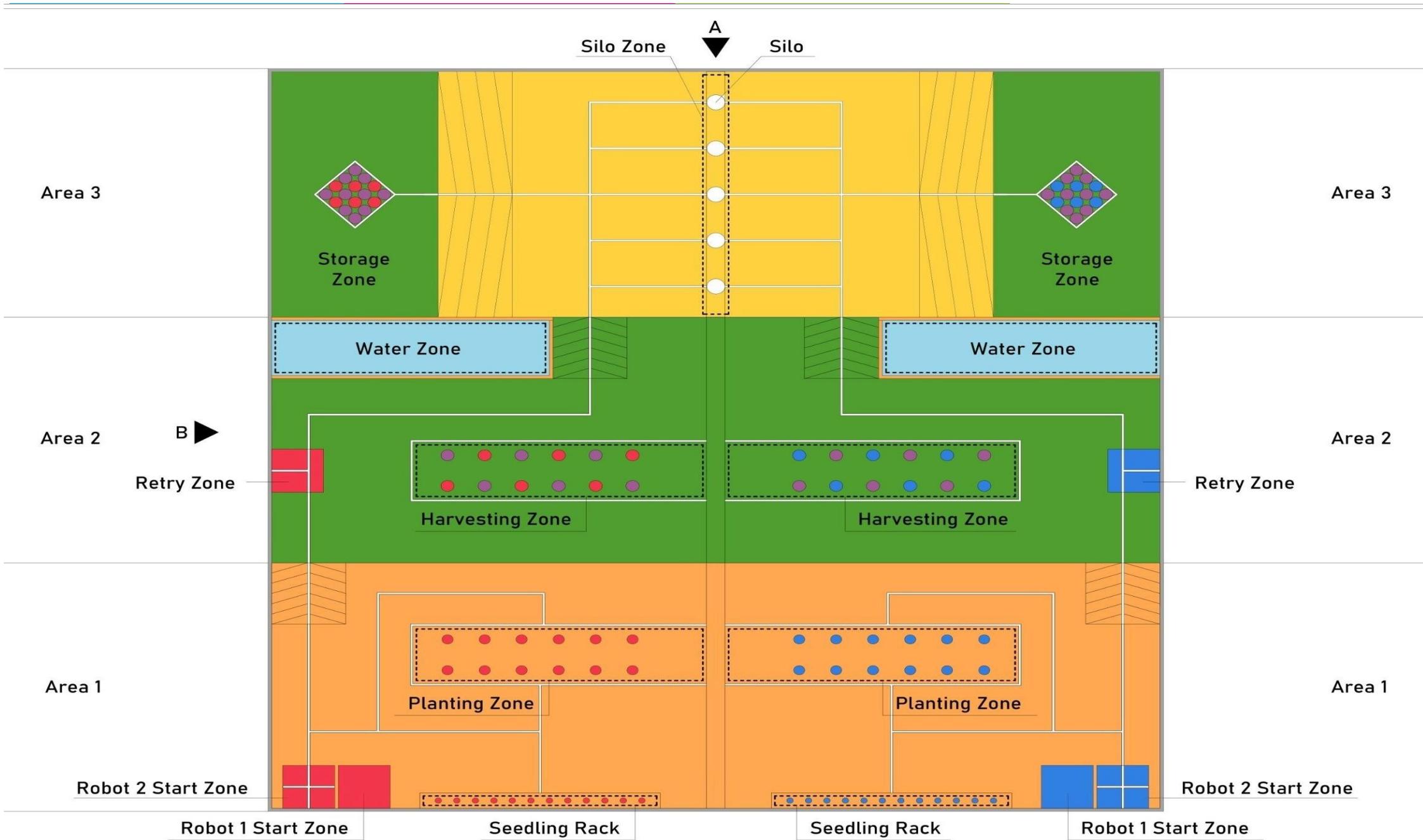
[https://vi.aliexpress.com/item/1005004797981757.html?spm=a2g0o.productlist.main.19.79e72237greO6C&algo\\_pvid=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29&aem\\_p4p\\_detail=20230725215703883763029321830003466061&algo\\_exp\\_id=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29-9&pdp\\_npi=3%40dis%21VND%2161541%215387.0%21%21%212.60%21%21%40211beeeec16903474230052101d0775%2112000030524150435%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=ULzkXZHowPnw&search\\_p4p\\_id=20230725215703883763029321830003466061\\_2](https://vi.aliexpress.com/item/1005004797981757.html?spm=a2g0o.productlist.main.19.79e72237greO6C&algo_pvid=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29&aem_p4p_detail=20230725215703883763029321830003466061&algo_exp_id=a7314168-9388-4296-b2c5-737dd0b2ea29-9&pdp_npi=3%40dis%21VND%2161541%215387.0%21%21%212.60%21%21%40211beeeec16903474230052101d0775%2112000030524150435%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=ULzkXZHowPnw&search_p4p_id=20230725215703883763029321830003466061_2)

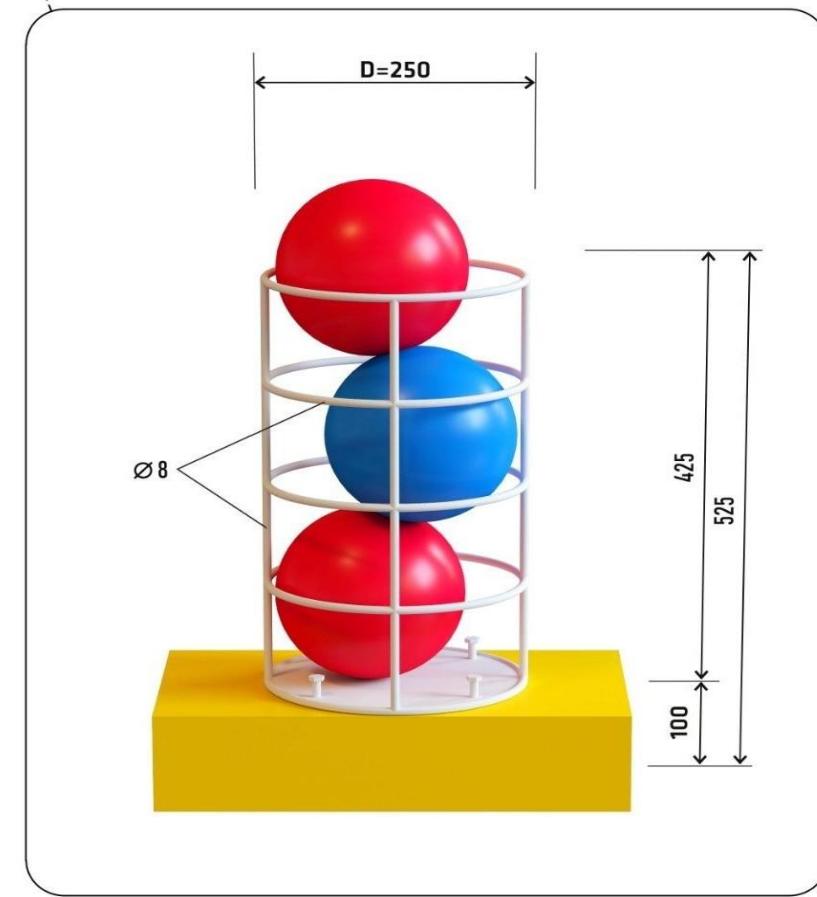
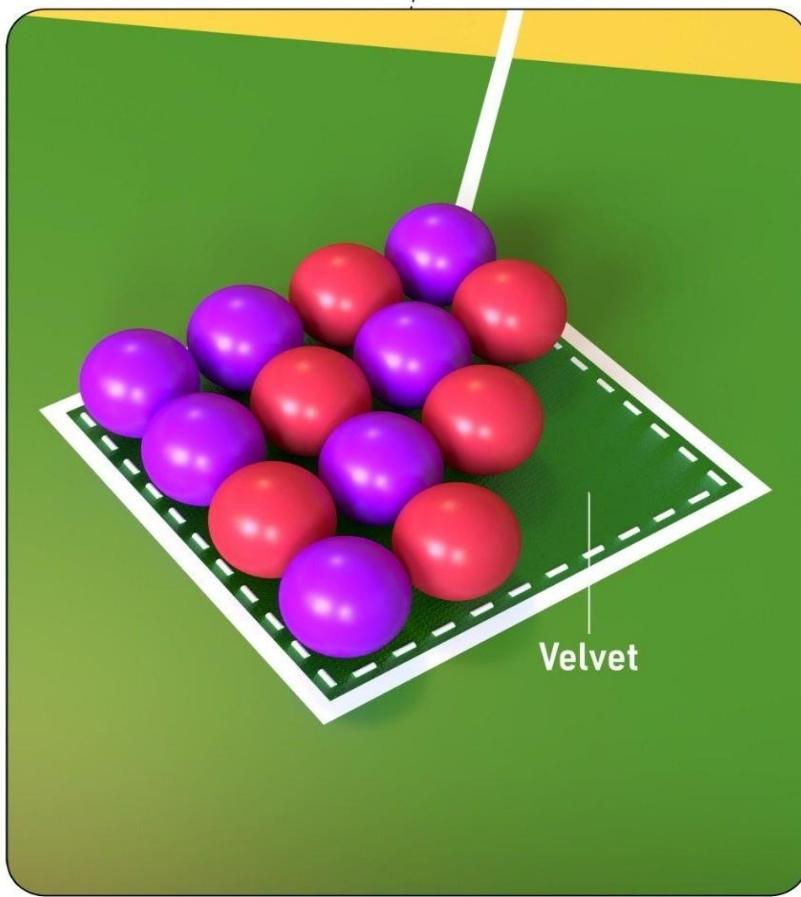
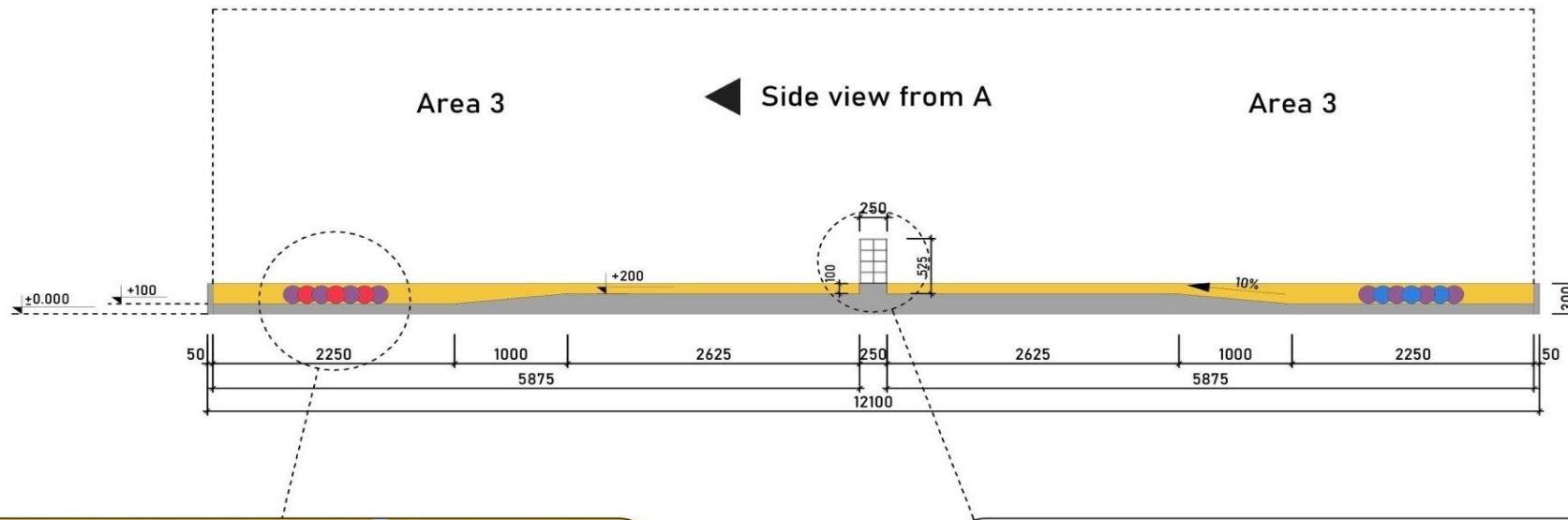
## Seedling Leaf

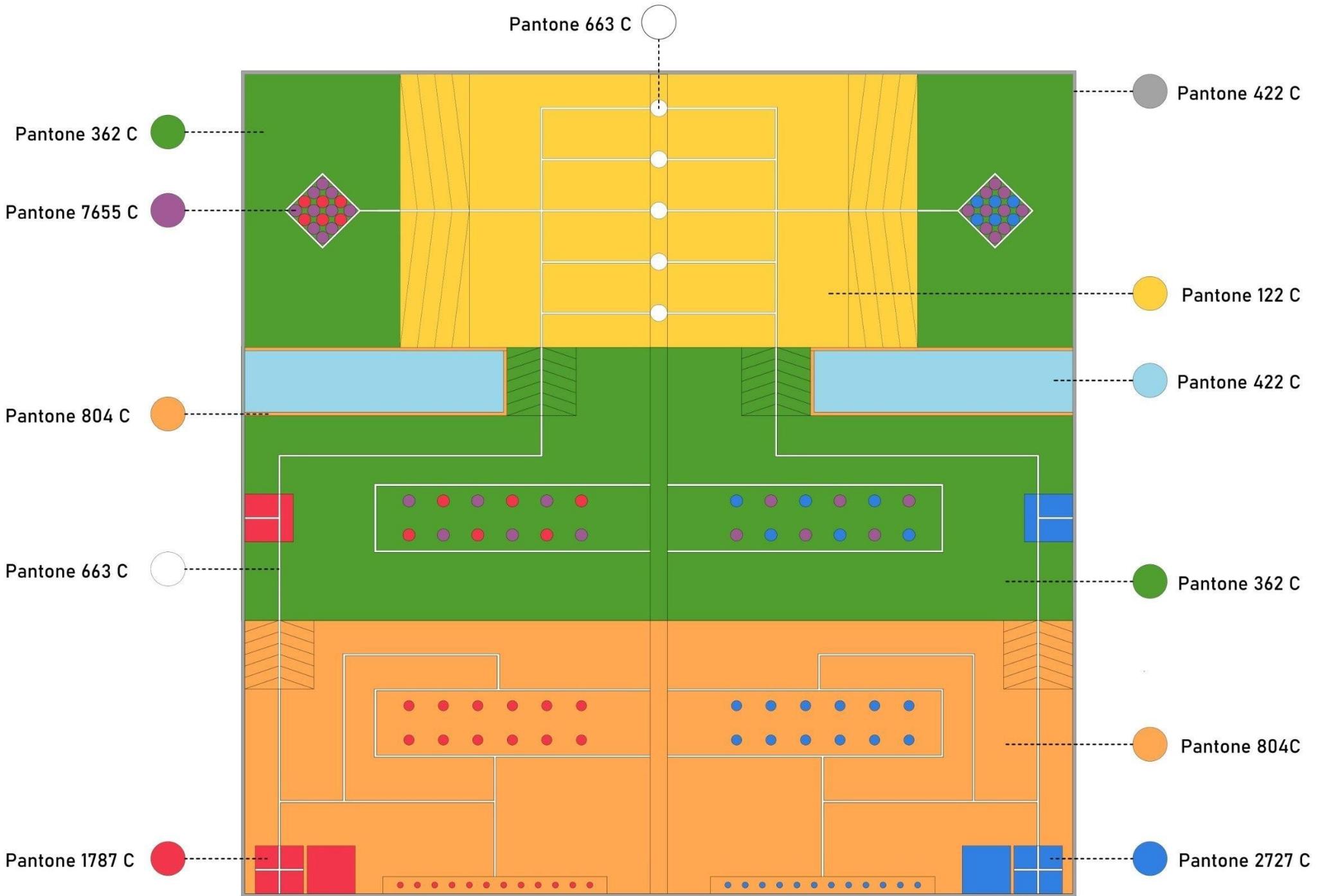
[https://vi.aliexpress.com/item/1005005863034227.html?spm=a2g0o.productlist.main.79.1f061db9m8M4o&algo\\_pvid=57da1ed1-1901-4c69-bf9b-8c73ce7fcb39&aem\\_p4p\\_detail=20230725212326383128459293360003324273&algo\\_exp\\_id=57da1ed1-1901-4c69-bf9b-8c73ce7fcb39-39&pdp\\_npi=3%40dis%21VND%21118257%2165048.0%21%21%2135.56%21%21%40211bd7bf16903454060278832d0782%2112000034615544003%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=OszolH69vESy&search\\_p4p\\_id=20230725212326383128459293360003324273\\_8&gatewayAdapt=glo2vnm](https://vi.aliexpress.com/item/1005005863034227.html?spm=a2g0o.productlist.main.79.1f061db9m8M4o&algo_pvid=57da1ed1-1901-4c69-bf9b-8c73ce7fcb39&aem_p4p_detail=20230725212326383128459293360003324273&algo_exp_id=57da1ed1-1901-4c69-bf9b-8c73ce7fcb39-39&pdp_npi=3%40dis%21VND%21118257%2165048.0%21%21%2135.56%21%21%40211bd7bf16903454060278832d0782%2112000034615544003%21sea%21VN%212156584446&curPageLogUid=OszolH69vESy&search_p4p_id=20230725212326383128459293360003324273_8&gatewayAdapt=glo2vnm)

[https://vi.aliexpress.com/item/1005005814445970.html?spm=a2g0o.productlist.main.37.7812132dU3bnME&algo\\_pvid=0a821a68-06e6-4478-b8f2-622c3d3ce63b-18&pdp\\_npi=3%40dis%21VND%2115604%217093.0%21%21%210.66%21%21%4021224cdb16897799123517348d0765%2112000034445406002%21sea%21VN%214667176099&curPageLogUid=qVrlyUL4WcnT](https://vi.aliexpress.com/item/1005005814445970.html?spm=a2g0o.productlist.main.37.7812132dU3bnME&algo_pvid=0a821a68-06e6-4478-b8f2-622c3d3ce63b-18&pdp_npi=3%40dis%21VND%2115604%217093.0%21%21%210.66%21%21%4021224cdb16897799123517348d0765%2112000034445406002%21sea%21VN%214667176099&curPageLogUid=qVrlyUL4WcnT)

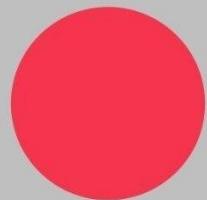








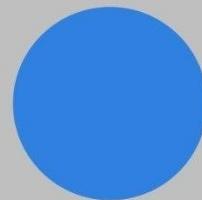
PANTONE 1787 C  
HEX : #F4364C  
RGB : RGB(244,54,76)  
HSL : 353° , 90% , 58%  
CMYK : 0% , 92% , 64% , 0%



PANTONE 7655 C  
HEX : #A15A95  
RGB : RGB(161,90,149)  
HSL : 310° , 28% , 49%  
CMYK : 41% , 76% , 13% , 1%



PANTONE 2727 C  
HEX : #307FE2  
RGB : RGB(48,127,226)  
HSL : 213° , 75% , 54%  
CMYK : 76% , 47% , 0% , 0%



PANTONE 362 C  
HEX : #509E2F  
RGB : RGB(80,158,47)  
HSL : 102° , 54% , 40%  
CMYK : 73% , 15% , 100% , 2%



PANTONE 122 C  
HEX : #FED141  
RGB : RGB(254,209,65)  
HSL : 46° , 99% , 63%  
CMYK : 1% , 16% , 85% , 0%



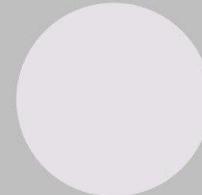
PANTONE 804 C  
HEX : #FFAA4D  
RGB : RGB(255,170,77)  
HSL : 31° , 100% , 65%  
CMYK : 0% , 39% , 77% , 0%



PANTONE 2975 C  
HEX : #99D6EA  
RGB : RGB(153,214,234)  
HSL : 195° , 66% , 76%  
CMYK : 37% , 1% , 6% , 0%

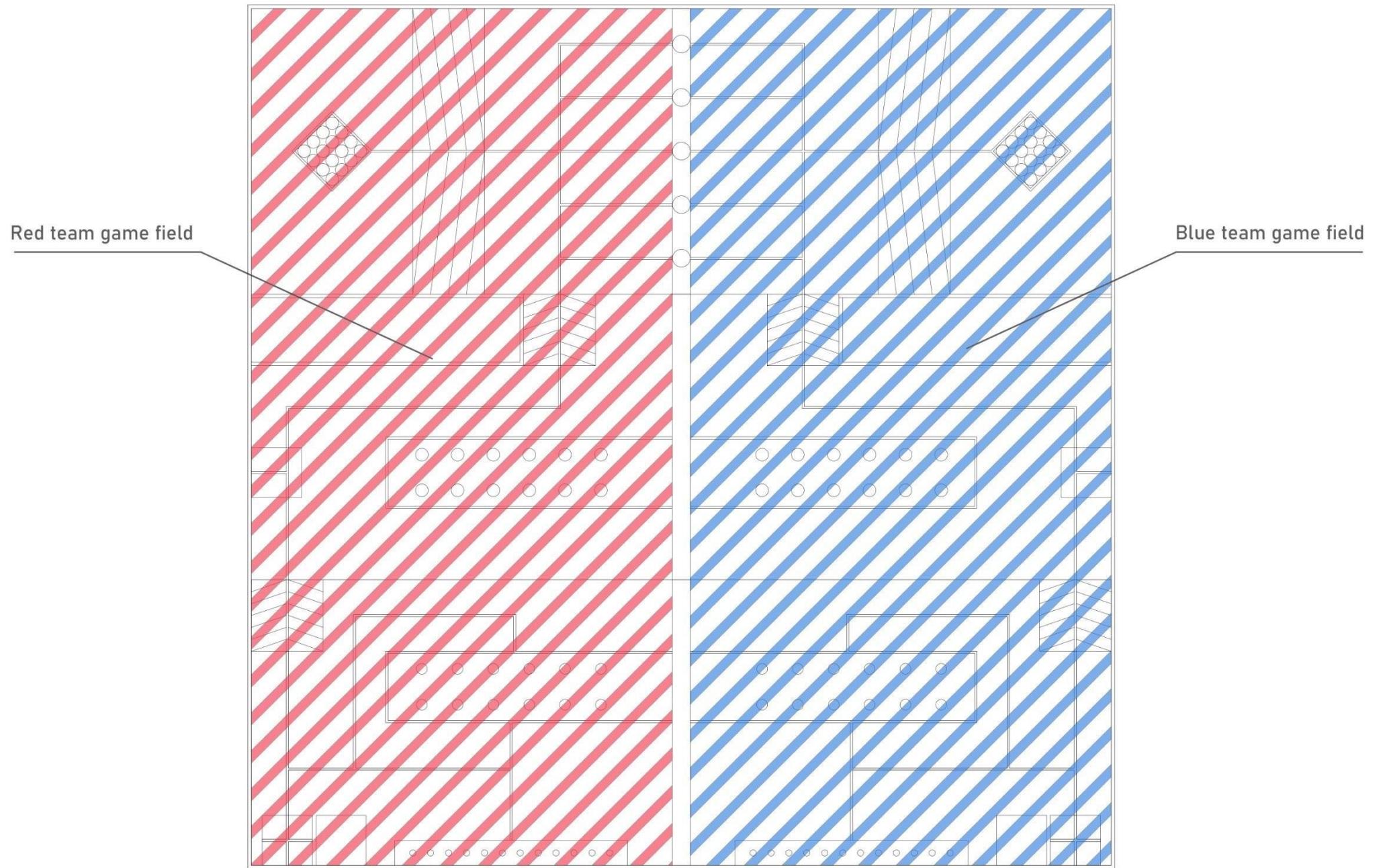


PANTONE 663 C  
HEX : #E5E1E6  
RGB : RGB(229,225,230)  
HSL : 288° , 9% , 89%  
CMYK : 8% , 9% , 4% , 0%



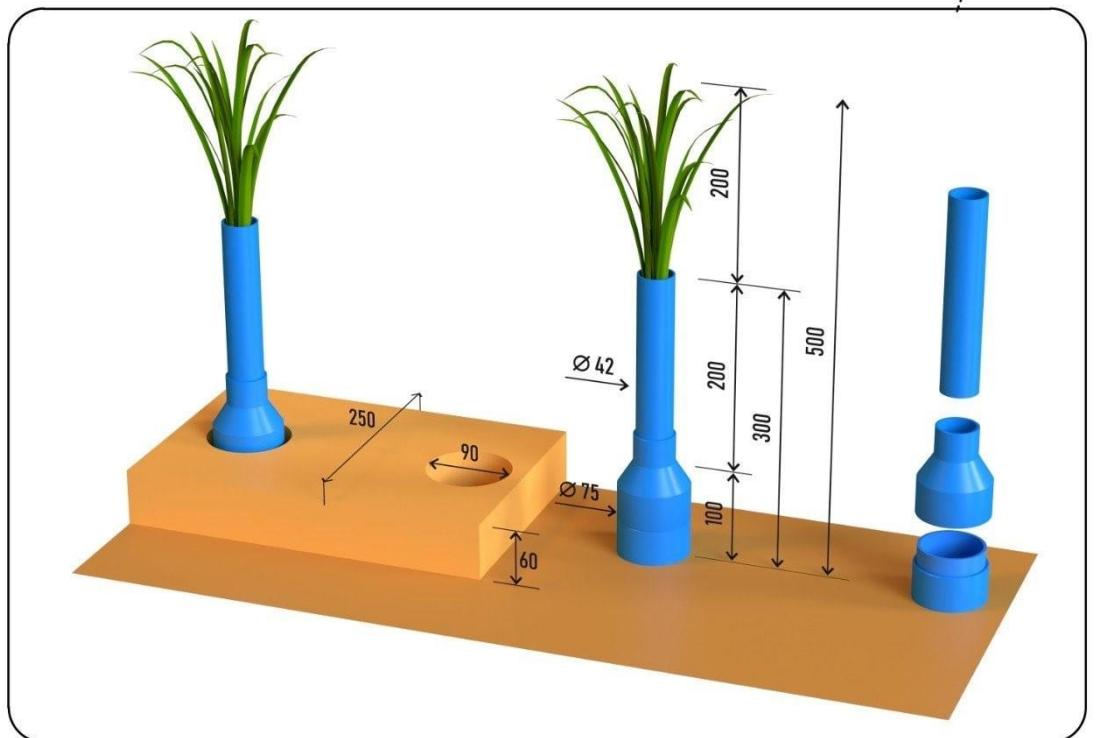
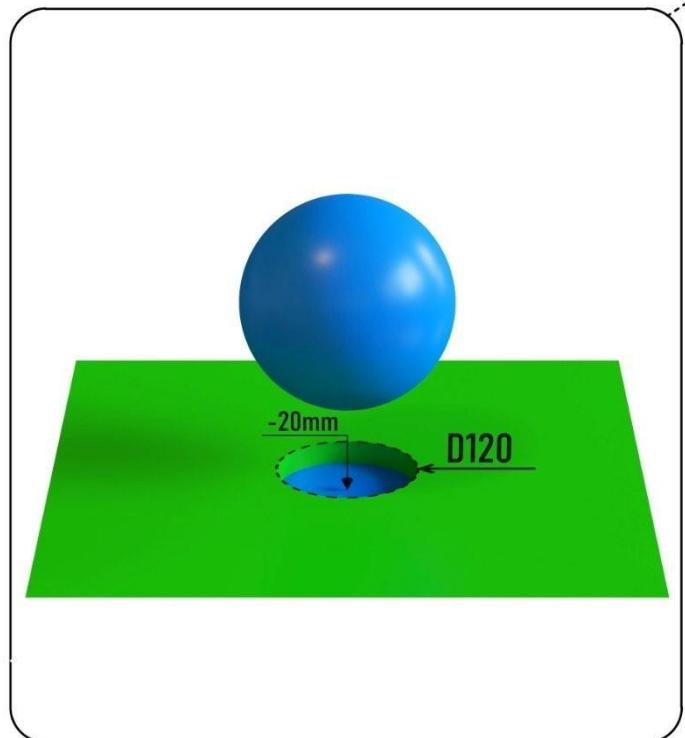
PANTONE 422 C  
HEX : #9EA2A2  
RGB : RGB(158,162,162)  
HSL : 180° , 2% , 63%  
CMYK : 41% , 31% , 32% , 1%





Project title	ABU Asia - Pacific Robot Contest 2024 - Vietnam	Drawing name	Team game field	Scale	Y <sub>50</sub> - A3	Date	2023.06.06	ABU Robocon 2024 Contest Committee
---------------	---	--------------	-----------------	-------	----------------------	------	------------	------------------------------------

Side view from B



Halaman ini sengaja dikosongkan



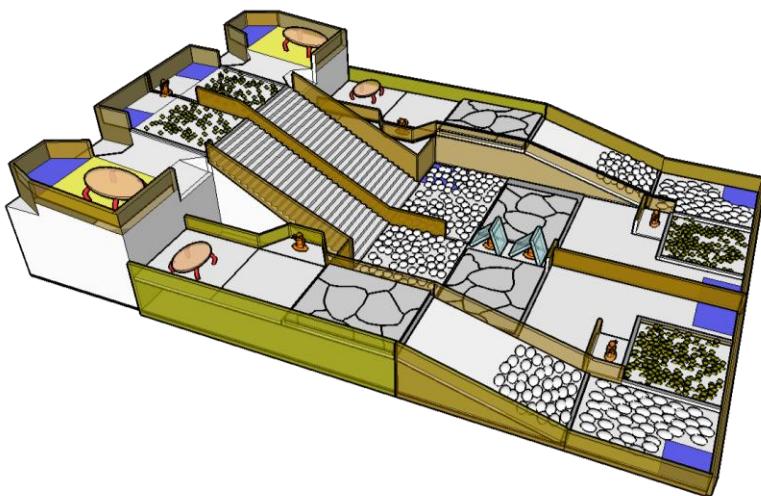
**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023

# BUKU 3. KONTES ROBOT SAR INDONESIA (KRSRI)

## ROBOT BERKAKI OTONOM PENYELAMAT PASCA BENCANA



---

Disusun oleh:  
Dr. Abdul Muis, ST. MEng.  
Dr. Eril Mozef. M.S.,DEA

### 1. Pendahuluan

KRSRI (Kontes Robot SAR Indonesia) ini menekankan pada misi pencarian dan penyelamatan bencana yang umum terjadi khususnya di Indonesia. Tema tahun ini sebagaimana tema tahun lalu masih terinspirasi adanya berbagai kesulitan yang terjadi pasca bencana gempa, seperti yang terjadi baru-baru ini di Cianjur akhir November 2022.

KRSRI 2024 difokuskan untuk melewati berbagai macam variasi rintangan sebagai ilustrasi kondisi pasca bencana khususnya gempa. Robot juga mendapat tantangan untuk menyelamatkan korban dari lokasi tertentu menuju zona aman (safety zone) yang juga sudah ditentukan.

Rintangan tahun ini terdiri dari 4 jenis rintangan seperti halnya tahun 2023, berupa; jalan miring, jalan pecah, jalan berpuing, dan jalan berlumpur sebagai ilustrasi kondisi riil pasca bencana khususnya gempa. Untuk memudahkan dan mempercepat peserta dalam membuat rintangan, rintangan jalan berpuing direalisasikan dengan batu koral putih yang biasa digunakan untuk taman berukuran 3-5cm. Adapun jalan berlumpur direalisasikan dengan kelereng sebagai tantangan kaki robot yang bisa terperosok kedalam tumpukan kelereng. Sedangkan jalan pecah sedikit memerlukan upaya memotong papan triplex menggunakan pola yang sudah ditentukan. Untuk jalan miring terdapat jalan menurun dan jalan menanjak. Jalan menanjak diberikan anak

tangga untuk membantu pijakan kaki robot. Selain rintangan tersebut, dinding jalur lintasan dibatasi hanya 10cm dari lantai. Berbagai kondisi rintangan tersebut menuntut peserta untuk melengkapi robotnya dengan sistem kendali dan kecerdasan dalam mengolah berbagai sensornya dengan berbagai kendala lintasannya.

Sama seperti halnya ketentuan KRSRI sebelumnya, robot-robot yang mengikuti KRSRI ini harus dapat memenuhi kriteria 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 warna arena, sorotan cahaya, dan lain-lain.
5. Dapat bergerak pada permukaan lantai yang tidak rata berupa jalan miring, jalan pecah, jalan berpuing dan jalan berlumpur.
6. Dapat mendeteksi dan mengangkat korban tanpa menjatuhkannya.
7. Dapat menyelamatkan korban ke daerah aman (Safety Zone) pasangannya walau dengan permukaan lantai yang tidak rata tanpa menjatuhkannya.

Gambaran pelaksanaan KRSRI 2024 ini adalah sebagai berikut; Peserta menyiapkan rintangan batu koral dan kelereng di area tertentu dengan kondisi yang ditetapkan. Selanjutnya robot melintasi berbagai rintangan hingga jarak terjauh atau lokasi FINISH. Robot mendapatkan poin untuk setiap rintangan yang dilalui sesuai arah lintasan. Selain mengatasi rintangan, robot juga melakukan misi penyelamatan korban sesuai pasangan lokasi yang ditetapkan. Poin rintangan yang dilalui menjadi dua kali lipatnya jika berhasil dilalui disertai dengan penyelamatan korban. Untuk kontes Nasional terdapat 3 misi penyelamatan yang diperebutkan.

Robot otonom berkaki pada KRSRI 2024 ini memang tidak bisa langsung diterapkan pada lokasi pasca bencana. Namun dengan adanya ajang ini maka diharapkan dapat meningkatkan potensi kemampuan anak bangsa dalam menciptakan robot otonom berkaki pasca bencana. Sehingga jika nantinya akan dikembangkan robot dengan struktur serupa yang berukuran lebih realistik maka akan dapat lebih mudah dan lebih cepat dalam merealisasikannya.

Pedoman Aturan Kontes ini dibuat dengan tetap mempertimbangkan karya robot yang telah dikembangkan sebelumnya berupa robot berkaki otonom dengan rintangan yang lebih menantang dan kemampuan menyelamatkan korban ke daerah aman. Infrastruktur arena mempertimbangkan luas arena dengan kelipatan ukuran dari papan multiplek. Arena kontes Nasional berukuran dua kali arena kontes Wilayah. Untuk kontes Wilayah juga diperkenankan menggunakan konfigurasi arena minimalis tanpa lintasan tangga.

Seiring dengan meredanya pandemi Covid-19, penyelenggaraan KRSRI tingkat Nasional akan diselenggarakan secara luring dengan tetap menjaga protokol kesehatan yang ditetapkan pemerintah. Adapun pertandingan tingkat Wilayah dilakukan secara daring (online) dengan menyertakan video dan verifikasi melalui Zoom.

## 2. Tema dan Misi

### Tema

Tema Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) 2024 adalah:

**“Robot Otonom Berkaki Penyelamat Pasca Bencana”**

### Misi

Robot berusaha melewati empat jenis rintangan dan menyelamatkan calon korban. Empat jenis rintangan berupa jalan miring, jalan pecah, jalan berpuing, dan jalan berlumpur sebagai ilustrasi kondisi riil pasca bencana khususnya gempa. Untuk mencapai Finish, robot harus berjalan menurun dan menaiki tangga. Dimana robot harus dapat bergerak sendiri dan membuat keputusannya sendiri tanpa dikendalikan oleh operator manusia. Dalam lintasannya terdapat 5 misi penyelamatan korban dengan total 11 rintangan yang harus dilalui. Pertandingan dilakukan dalam dua tahap; kontes Wilayah KRSRI dan kontes nasional KRSRI. Untuk kontes Wilayah KRSRI dilakukan penilaian berdasarkan video terbaik yang diunggah dan live demo melalui Zoom. Adapun untuk kontes Nasional dilakukan secara luring di VENUE dengan konsep bertanding dua tim dengan tiga misi penyelamatan korban yang diperebutkan oleh kedua tim.

## 3. Istilah dan Definisi

### Korban

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

### Korban Dummy

Obyek yang merepresentasikan kamuflase korban berbentuk seperti korban namun tanpa lengan, dibuat dengan 3D printer dengan ukuran dan berat dan warna sesuai kriteria. Obyek model 3D (stl) disediakan oleh panitia.

### Aktivasi Robot

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

## Keluar Home

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

## Melewati Rintangan

Seluruh badan robot telah melewati kedua batas luar rintangan dalam keadaan berdiri diatas kakinya (tidak jatuh) terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Adapun untuk rintangan 2, batas luar rintangan mengikuti rintangan 3 (antara rintangan 3 dan 4).

## Pengangkatan Korban

Pengangkatan korban adalah mengangkat korban hingga keluar area korban dalam keadaan terangkat. Hal ini harus terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Pencengkeraman ataupun pengangkatan calon korban hanya boleh di bagian bawah lengan calon korban.

## Penyelamatan

Robot harus menyelamatkan korban dengan mekanisme pencengkeraman secara mekanik dan mengangkatnya ke wilayah zona aman (safety zone) sesuai dengan pasangannya. Penyelamatan korban tidak boleh menggeser di lantai ataupun menjatuhkannya di luar zona aman. Tersentuhnya korban dengan batu, kelereng, pembatas, dan anak tangga masih diperkenankan. Namun untuk rintangan 7, korban tidak boleh dijadikan sarana untuk pembersihan zona aman dari batu.

Saat calon korban dijatuhkan di safety zone, sebagian badan calon korban harus berada di safety zone. Penyelamatan dianggap berhasil jika saat ditinggalkan, seluruh bagian korban berada diatas safety zone tanpa melanggar kriteria.

Khusus untuk zona aman 3 (SZ-3), selain kriteria diatas, penyelamatan korban berhasil dilakukan jika saat dijatuhkan, korban tidak menyentuh batu terlebih dahulu, serta saat ditinggalkan tidak ada bagian korban yang tersentuh dengan batu.

## Mencapai Finish

Posisi dimana robot telah mencapai Finish ditandai dengan seluruh badan robot berada didalam wilayah Finish terlihat jelas dari kamera atau terlihat langsung tim Juri (Nasional). Stopwatch diberhentikan ketika robot telah berhenti dan diam di home. Selanjutnya validasi kondisi "tetap-diam" tersebut ditunggu 10 detik.

## Bonus

Bonus diberikan jika robot berhasil mencapai finish dengan sebelumnya berhasil melakukan 5 misi penyelamatan dalam waktu kurang dari 300 detik. Bonus diberikan berupa penyesuaian nilai sebagai berikut:

$$\text{Total score dengan bonus (pembulatan)} = \text{total score} \times 300 / \text{total waktu (detik)}$$

## 4. Gambaran Umum Kontes

Untuk kontes Wilayah, peserta mempersiapkan arena yang diwujudkan dengan miniatur arena pasca bencana dengan lantai/dinding dari kayu berdimensi 360cm x 120cm. Sedangkan untuk kontes Nasional, dimensinya dua kaliya atau 360cm x 240cm dengan 3 korban yang diletakkan di pembatasnya untuk diperebutkan. Ketinggian dinding setiap jalur lintasannya hanya 10cm dari lantainya. Untuk kontes Wilayah diperkenankan menggunakan konfigurasi arena minimalis tanpa menyertakan anak tangga hingga ke finish. Tentunya konfigurasi arena minimalis ini berdampak pada perolehan nilai score maksimum. Untuk kontes Wilayah, penilaian berdasarkan video rekaman terbaik peserta dan 2x live demo melalui Zoom. Sedangkan untuk kontes Nasional, penilaian berdasarkan pengamatan langsung tim Juri pada arena yang disediakan oleh penyelenggara.

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

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

Saat pertandingan, peserta diminta merapikan dan memposisikan kondisi jalan pecah, korban, puing di korban 3 (K-3) dan 4 (K-4) sesuai dimensi dan posisi yang ditetapkan. Selanjutnya peserta diminta mengacak rintangan, batu koral dan kelereng sebanyak 2-3x sesuai arahan tim Juri. Peserta juga diminta memastikan ruang safety zone-3 (SZ-3) tertutup oleh puing/batu koral sekitar 70%. Selanjutnya Juri meminta peserta menyalakan power dan meletakkan robotnya di HOME, mengarah salah satu tembok sesuai permintaan tim Juri. Berikutnya Juri mengundi posisi boneka korban asli dan dummy di K-1, K-2 sedangkan untuk nasional termasuk K-5. Ketika diberikan aba-aba start, peserta menjalankan robot hanya boleh dengan satu kali tekan pada tombol start/run. Jika selama beberapa detik robot masih belum bergerak, peserta boleh menekannya pada tombol yang sama sekali lagi. Selanjutnya robot berjalan otomatis melintasi jalur lintasan yang sudah ditetapkan. Robot ditugaskan menyelamatkan korban dengan menghampiri dan mengangkatnya. Robot harus menyelamatkan calon korban dengan mekanisme cengkeram secara mekanik dan mengangkatnya ke wilayah safety zone tanpa menggeser di lantai ataupun menjatuhkannya di luar zona aman sampai seluruh bagian calon korban berada di dalam kotak safety zone.

Untuk menyelesaikan misi robot hanya disediakan waktu 5 menit (300 detik). Penilaian

Pedoman Kontes Robot Indonesia Perguruan Tinggi 2024

berdasarkan akumulasi keberhasilan dalam hal penyelesaian misi rintangan dan penyelamatan. Bonus diberikan jika berhasil mencapai Finish (setelah berhasil 5 misi penyelamatkan korban).

## 5. Aturan Pertandingan

1. Penyelenggaraan bersifat daring (video + live demo melalui Zoom) untuk kontes Wilayah dan bersifat luring untuk kontes Nasional.
2. Tema disesuaikan dengan kemampuan robot melalui lintasan pasca bencana dan penyelamatan korban.
3. Peserta sudah memenuhi kelengkapan infrastruktur baik robot, arena dan perangkat daring sesuai kriteria dalam buku pedoman ini.
4. Misi yang ditargetkan tahun ini diutamakan pada kehandalan, kecepatan navigasi robot otonom terhadap rute perjalanan dengan rintangan yang diberikan dan ketepatan dalam menentukan korban asli (bukan dummy). Tingkat kesulitan misi dan kriteria robot akan ditingkatkan seiring dengan keberlanjutan kontes pada tahun-tahun berikutnya.
5. Terdapat 11 rintangan jalan dengan 4 jenis rintangan; jalan miring, jalan pecah, jalan berpuing, dan jalan berlumpur.
6. Terdapat 5 misi penyelamatan korban dengan pasangan safety zone masing-masing.
7. Terdapat boneka dummy untuk K-1, K-2 dan untuk nasional antara K-3/K-4 serta pada K-5
8. Terdapat pengacakan posisi boneka korban asli dan boneka dummy untuk K-1, K-2 dan untuk nasional meliputi K-5
9. Posisi awal robot menghadap salah satu dinding sesuai permintaan juri.
10. Orientasi korban asli menyerong  $45^\circ$  di K-1, K-2, K-3, dan K-4.
11. Pengaktifan robot harus sesuai kriteria yang ditentukan.
12. Jika robot diam atau bergerak di tempat karena error lebih dari 10 hitungan oleh tim Juri, maka pertandingan dihentikan terlebih dahulu. Kemudian peserta diberikan kesempatan retry jika belum pernah menggunakan hak retrynya pada pertandingan tersebut. Aturan hitung mundur tersebut tidak berlaku dari Rintangan 5 (R5) dan seterusnya.
13. Robot harus berjalan secara otonom tidak boleh ada interaksi peserta selama menyelesaikan misi.
14. Penilaian berdasarkan akumulasi keberhasilan menyelesaikan bagian-bagian dari misi yang ditetapkan.
15. Bonus penilaian diberikan jika berhasil menyelesaikan misi mencapai Finish dengan sebelumnya berhasil menyelesaikan 5 misi penyelamatan dengan waktu kurang dari 300 detik.

## 6. Robot

### Definisi Kaki

1. Yang dimaksud dengan kaki adalah suatu bagian robot yang bisa bergerak dengan pola dan urutan tertentu bersama-sama dengan kaki-kaki lainnya, dapat menggerakkan dan memindahkan badan robot.

2. Hanya bagian dari kaki yang diperkenankan menempel dilantai ketika robot telah aktif dan ketika robot bergerak atau berjalan. Tidak ada bagian dari badan yang tidak masuk kedalam definisi kaki diperkenankan menempel di lantai misalnya penopang badan, caster dan sejenisnya.
3. Jumlah kaki minimal dua.
4. Satu kaki adalah independen satu sama lainnya, artinya, tidak ada 2 kaki atau lebih yang digerakkan oleh satu motor/aktuator.

## Aktivasi Robot

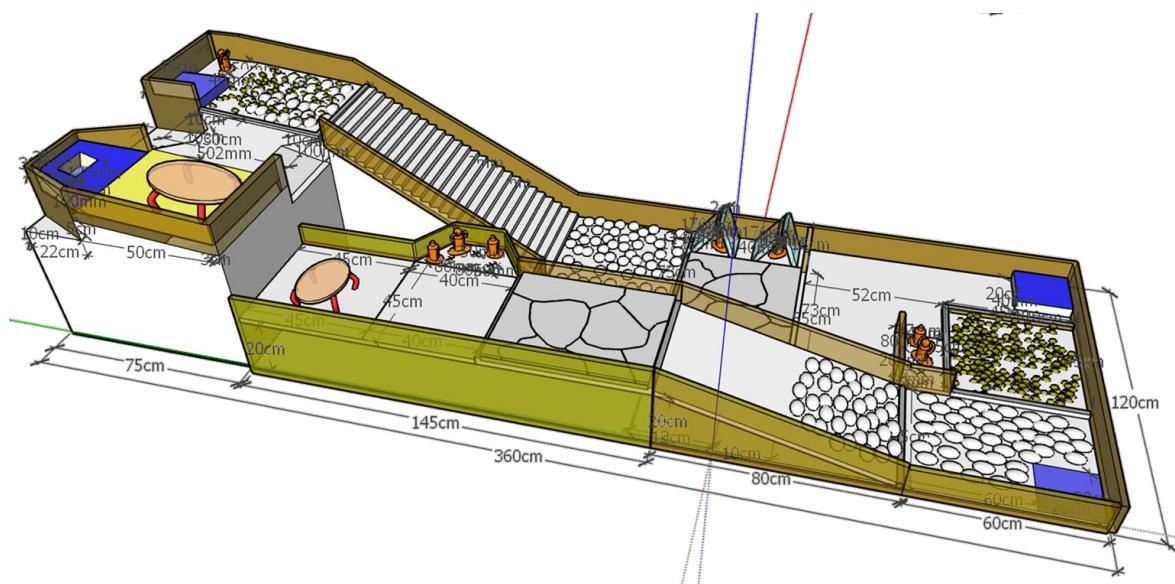
Sound Activation tidak boleh digunakan baik di kontes Wilayah maupun Nasional. Aktivasi robot dilakukan secara manual. Aktivasi robot manual ini terdiri dari dua tahap: menghidupkan power dan menjalankan robot. Menjalankan robot hanya boleh dilakukan dengan 1 tombol/switch start/run yang ditekan 1x saja.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

## 7. Arena

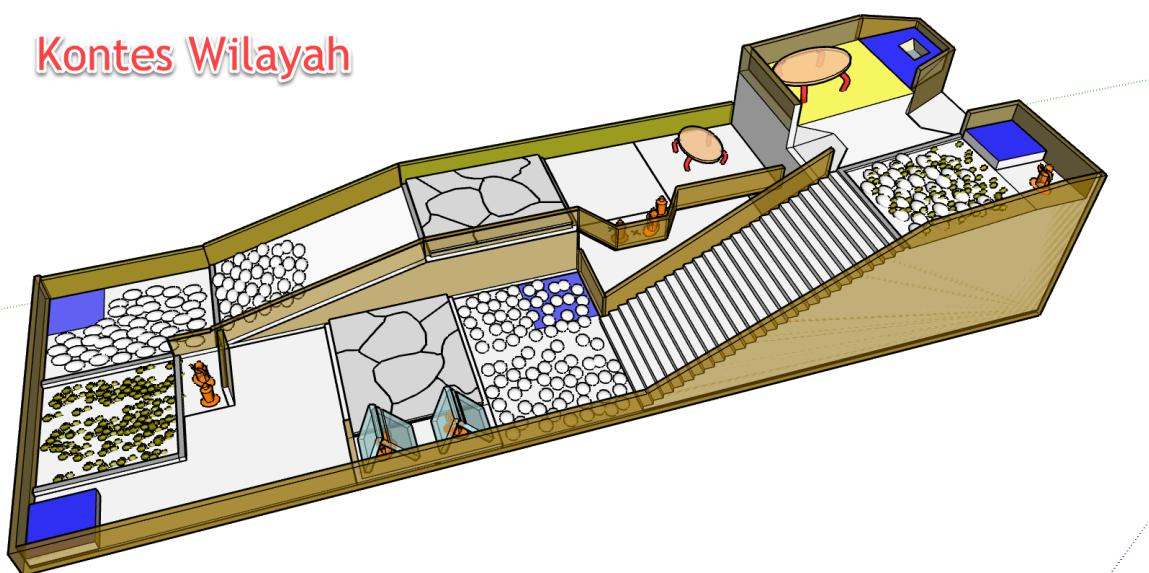
### Infrastruktur Arena dan Perlengkapan Pertandingan

Dimensi arena menggunakan alas multiplek 3.6x1.2m (wilayah) dan 3.6x2.4m (Nasional).

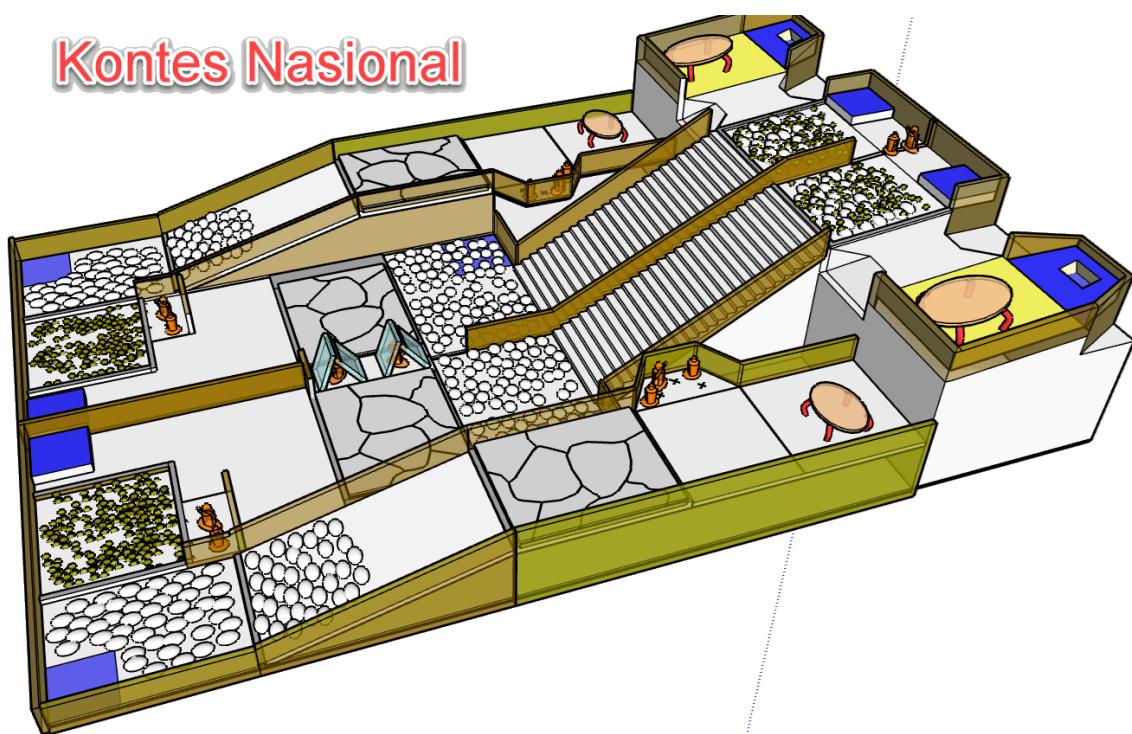
- Lebar Lorong 45cm
- Tebal dinding 2cm
- Tinggi dinding dari lantai 10 cm



## Kontes Wilayah

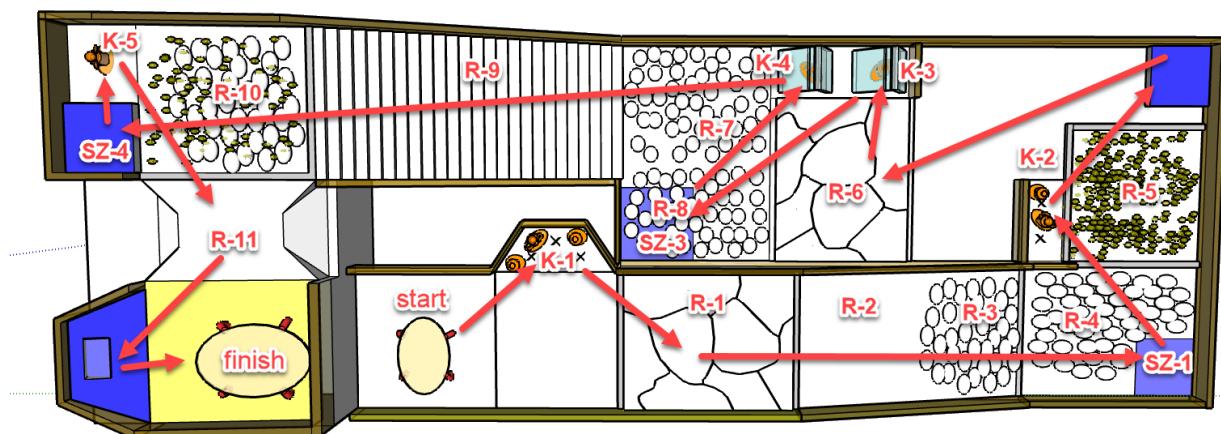


## Kontes Nasional



## Arah, Rintangan, Ruang Korban, Ruang Safety Zone

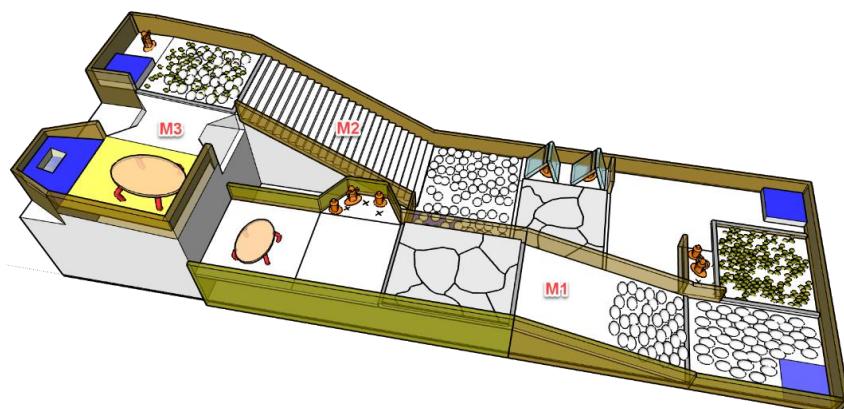
Robot harus melalui lintasan berurutan sebagaimana pada gambar berikut sebagai syarat perolehan nilai. Contohnya robot harus mencoba mengangkat korban K-1 sebelum melewati R1 menuju R2. Jika robot telah melewati R1 (batas R1 dan R2) kemudian kembali mengambil korban K-1, maka pengangkatan korban tidak sah.



## Rintangan

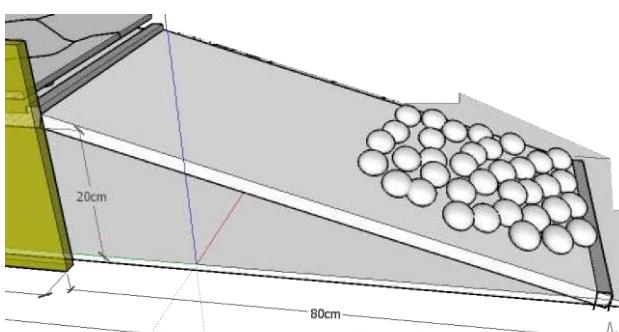
Terdapat 4 jenis rintangan pada lantai:

- Rintangan jalan miring M1, M2, M3.
- Untuk M2, jalan miring berupa tangga.

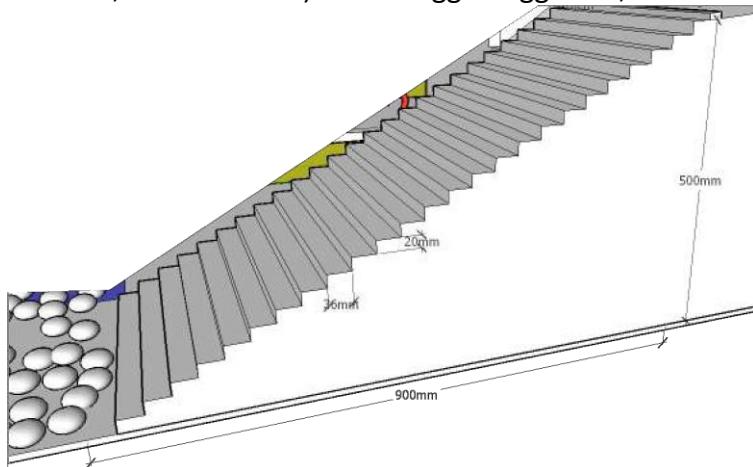


Permukaan lantai dicat dengan aquaprof agar tidak licin.

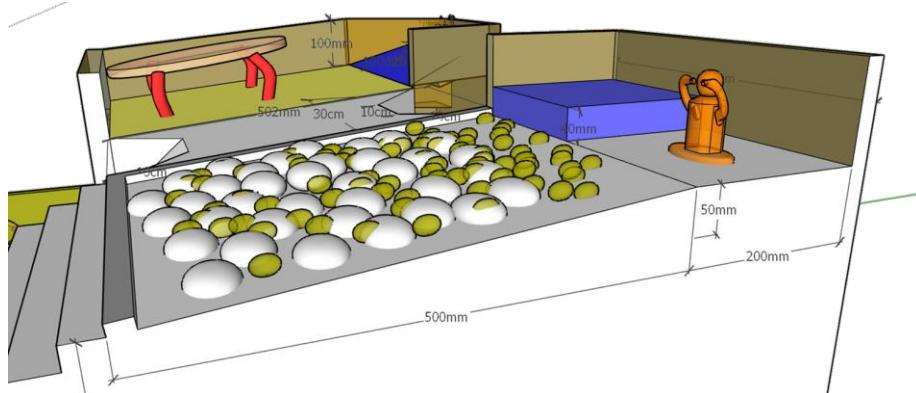
- M1 (horizontal 80cm, vertical 20cm)



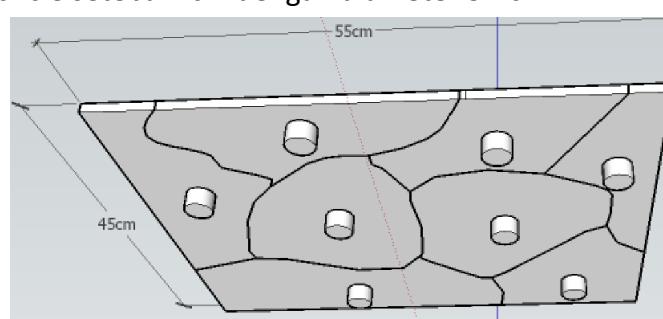
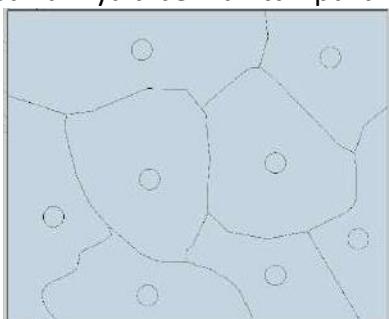
- M2 (horizontal 90cm, vertical 50cm) anak tangga tinggi 2cm, lebar 3.6cm.



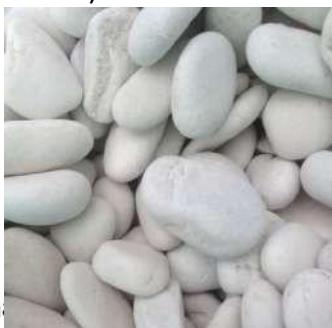
- M3 (horizontal 50cm, vertical 5cm).



- Jalan Pecah (dengan penyangga tiang diameter 3-4cm, ketebalan 10-12mm) dibagian bawahnya diberikan tumpukan circle setebal 2cm dengan diameter 3-4cm.



- Jalan Berpuing (dengan batu koral/hias taman warna putih ukuran 3-5cm)



Pedoman

Sia Perguruan Tinggi 2024

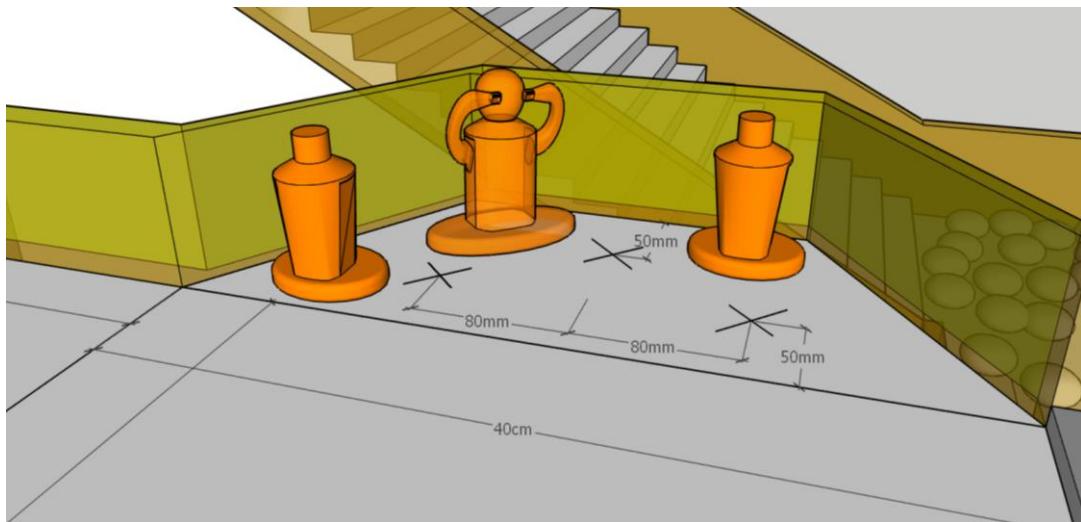
- Jalan Berlumpur (dengan kelereng/gundu sedang diameter 15-17mm)



## Dimensi Ruang

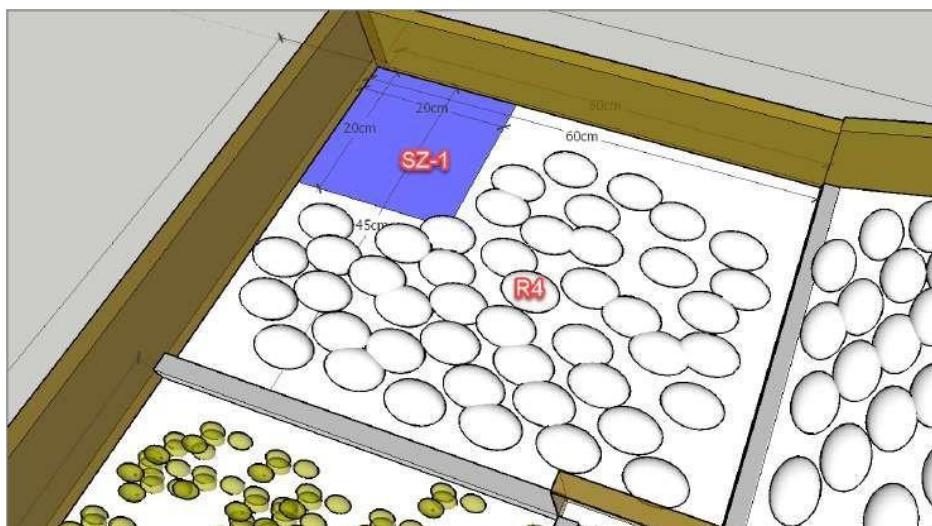
### Ruang korban pertama (K-1)

- Lebar ruang 40cm.
- Kedalaman ruang 15cm.
- Terdapat 2 boneka dummy dan 1 boneka asli dengan orientasi boneka asli menyerong  $45^\circ$  kiri/kanan.
- Lokasi boneka diundi saat robot sudah ditempatkan di home dan dinyalakan powernya.
- Lokasi boneka asli maupun dummy di lokasi tanda silang.



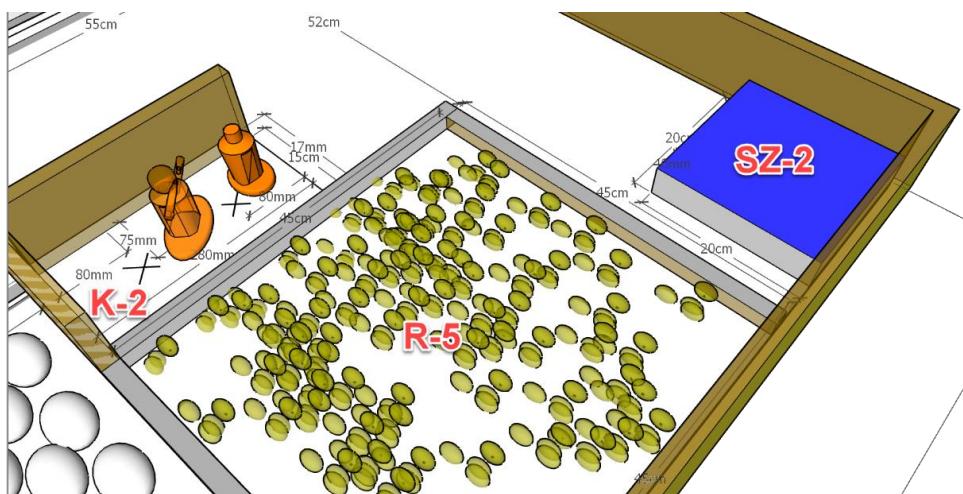
### Ruang Safety Zone 1 (SZ-1)

- Ruang R4: 45x60cm.
- SZ area 20x20cm.
- Rintangan R4 jalan berpuing (koral putih 3-5cm).
- R4 diapit oleh tanggul ketebalan 2cm, tinggi 2cm.



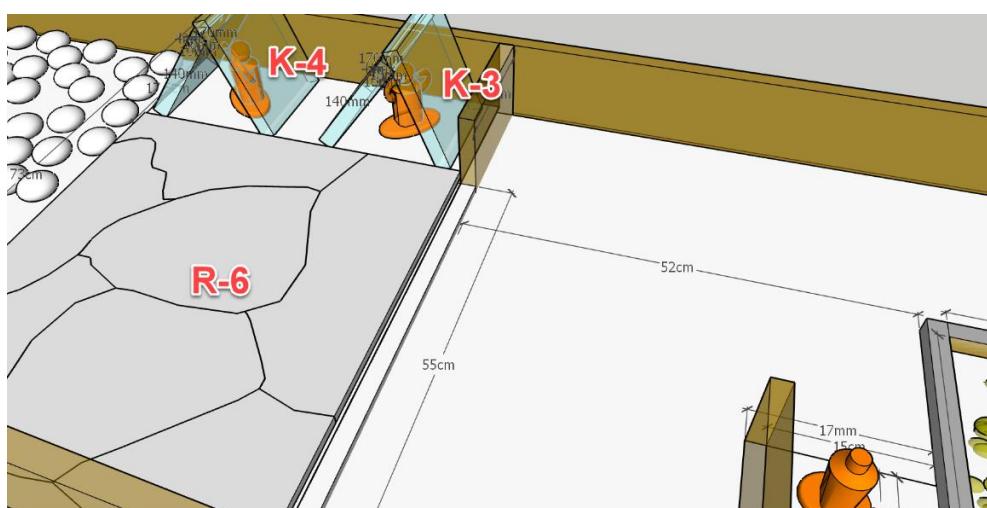
## Ruang Korban – 2 (K-2) dan Safety Zone-2 (SZ-2)

- K-2 area 15x28cm.
- Ketinggian K-2 sama dengan lantai dasar.
- Terdapat 1 boneka dummy dan 1 boneka asli dengan orientasi boneka asli menyerong 45° kiri/kanan.
- Lokasi boneka diundi saat robot sudah ditempatkan di home dan dinyalakan powernya.
- Jarak titik tengah boneka ke tanggul ataupun ke dinding belakang 7.5cm, adapun dua titik penempatan dari samping masing-masing 8cm.
- Rintangan R5 jalan berlumpur 45cmx45cm (kelereng padat total ketinggian 2 lapis).
- Rintangan R5 diapit oleh tanggul selebar 2cm, tinggi 2cm.
- Ketinggian Safety Zone -2 (SZ-2) sebesar 4cm dari lantai dengan ukuran 20x20cm.



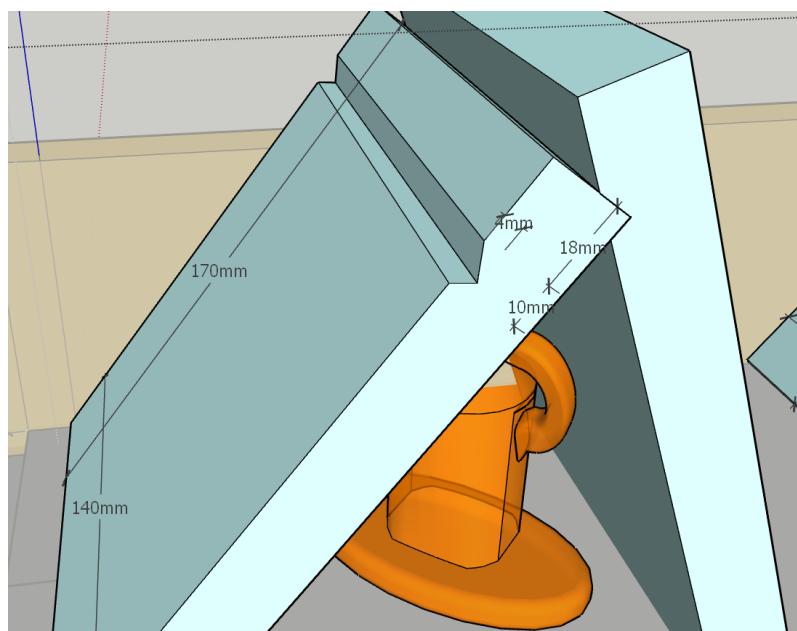
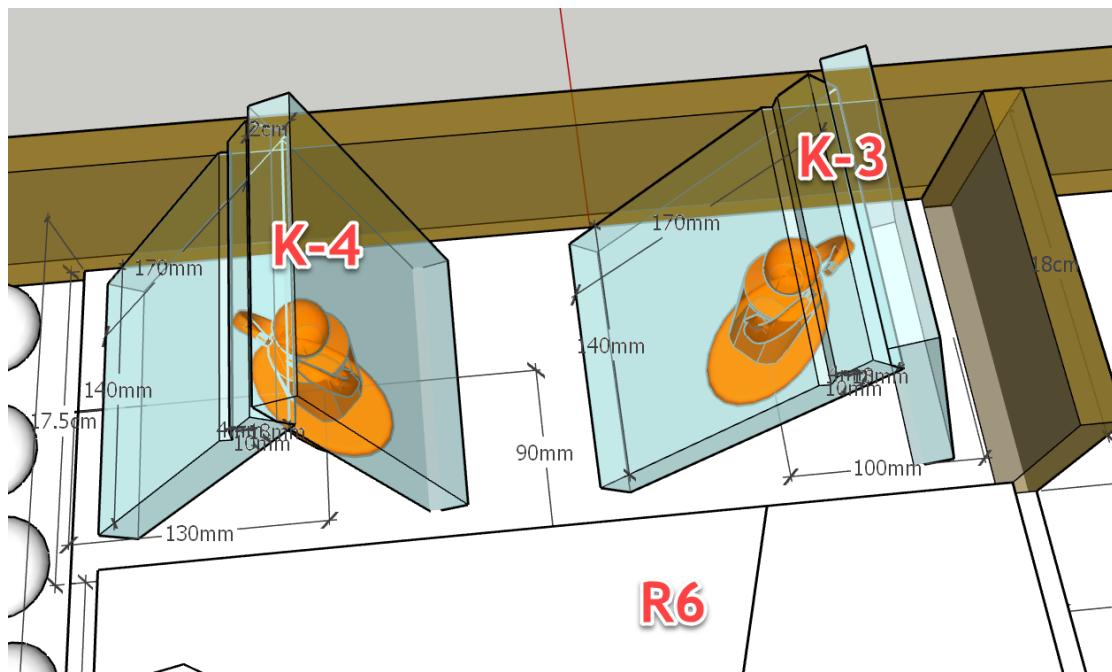
## Ruang Rintang 6 (R6 – Jalan Pecah)

- R6 sebagai jalan pecah dengan area 45x55cm.
- Rintangan R6 diapit oleh tanggul lebar 2cm, tinggi 1cm.
- Jarak antara sisi luar tanggul R6 dan sisi luar tanggul R5 sejauh 52cm.
- R6 bersebelahan dengan K-3 dan K-4.



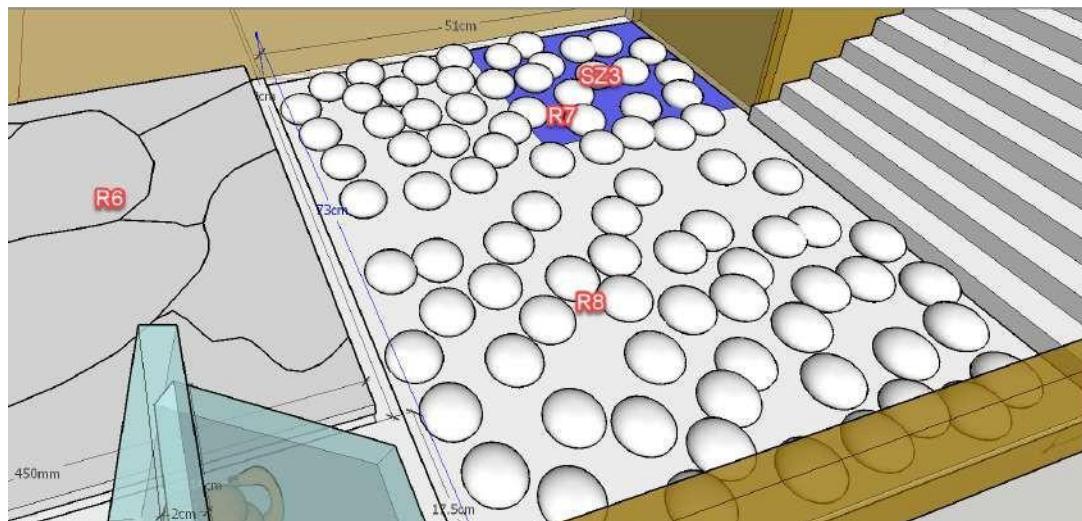
## Ruang Korban K-3 dan K-4

- K-3 dan K-4 diapit/ditimpak reruntuhan berupa dua papan dengan ukuran 14x17cm dengan tebal 2cm, pada balok ini diberi "coakan" agar memudahkan pemasangannya.
- Orientasi korban serong 45°.
- Jarak titik tengah korban ke sisi R6 sejauh 9cm.
- Jarak titik tengah korban K-4 ke sisi R8 sejauh 13 cm.
- Jarak titik tengah korban K-3 ke dinding ruang kosong/kanan sejauh 10cm.
- Ketinggian ruang K-3 dan K-4 sama dengan ketinggian tanggul R6 sebesar 1cm dari lantai.



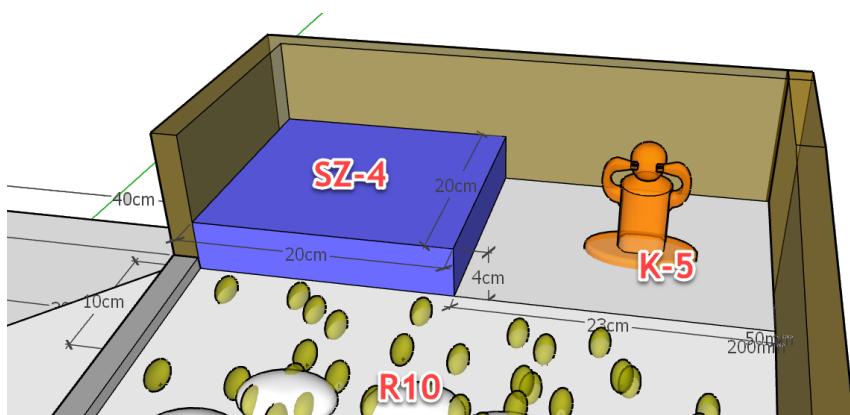
## Ruang Safety Zone 3 (SZ-3)

- Ruang SZ-3 sebagai ruang pengungsi yang tertimpa puing reruntuhan (batu koral putih 3-5cm).
- Ruang pengungsi SZ-3 harus bersih dari puing sebagai syarat bisa digunakan untuk penyelamatan korban K3. Pembersihan ini sebagai Rintangan 7 (R7). Pembersihan bisa menyeluruh area SZ-3 atau hanya pada area sekitar peletakan korban.
- SZ-3 memiliki luas 20x20cm.
- Ketinggian SZ-3 sejajar lantai.
- Ruang R8 sebesar 73x51cm (toleransi 1-2cm) namun tidak meliputi SZ-3.



## Ruang Safety Zone 4 (SZ-4)

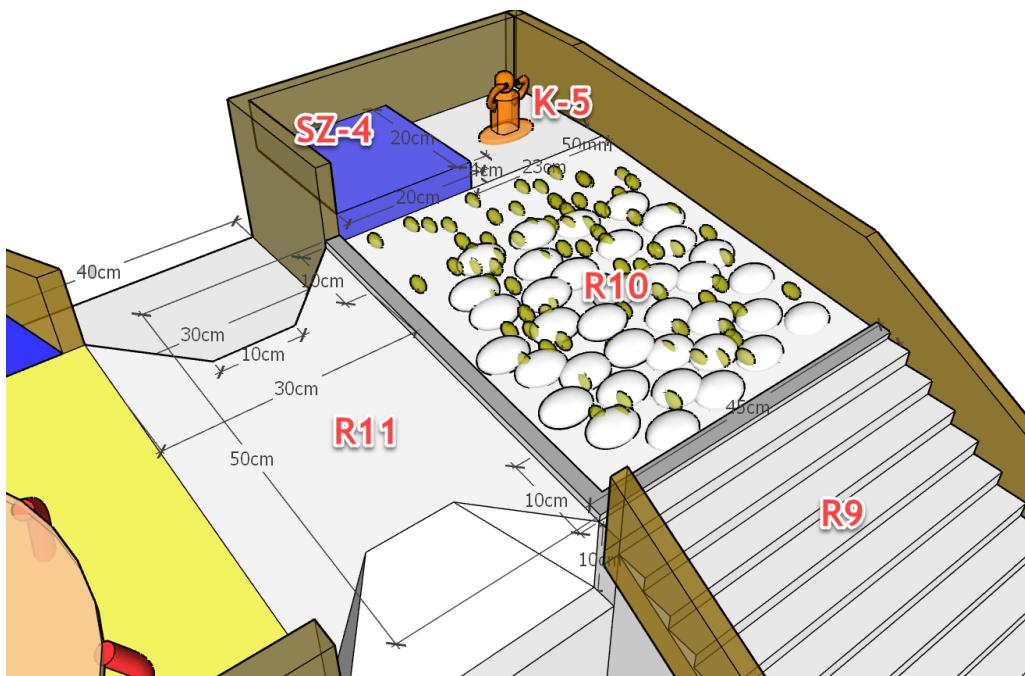
- Ruang SZ-4 sebagai ruang pengungsi dengan ukuran 20x20cm dan ketinggian 4cm.



## Ruang Rintangan 10 (R10) dan 11 (R11)

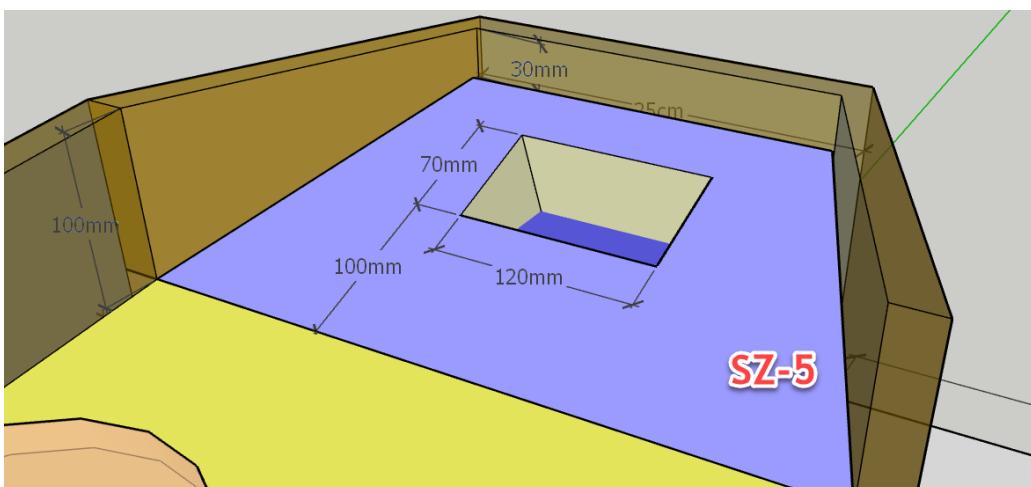
- Ruang rintangan R10 memiliki lebar 45cm (termasuk tanggul R10) sebagaimana lebar anak tangga.
- R10 berupa puing reruntuhan (batu koral putih) dan lumpur (kelereng).

- R10 juga berupa jalan miring dengan panjang sebesar 50,2cm (miring) atau 50cm (horizontal).
- R10 bersebelahan dengan R11 dibatasi tanggul lebar 2cm tinggi 1cm.
- R11 sebagai ilustrasi jalan yang sisi kanan kiri jalan terdapat tanah longsor.
- Lebar jalan pada R11 yang bisa dilalui kaki robot sebesar 50-10-10 atau 30cm.



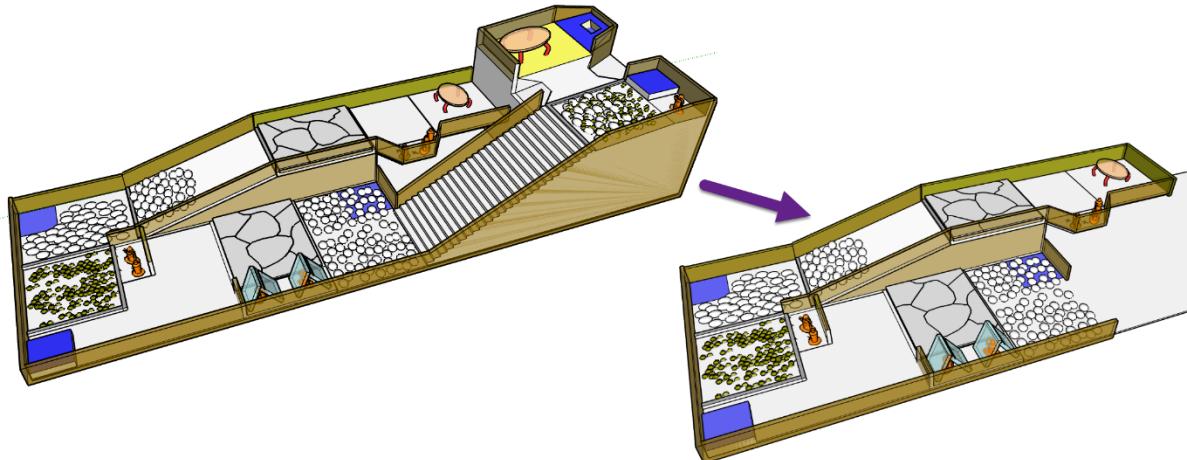
## Ruang Safety Zone 5 (SZ-5)

- Ruang SZ-5 sebagai ruang pengungsi pada bidang miring namun ditengahnya terdapat lubang untuk meletakkan boneka dengan ukuran 12x7cm.
- Di sisi samping dan belakang dikelilingi dinding 10cm dari lantai.
- Bagian belakang SZ-5 memiliki ketinggian 7cm dari lantai atau 3cm dari atas dinding.



## Minimum Konfigurasi Arena Kontes Wilayah

- Untuk Kontes Wilayah boleh disederhanakan menjadi konfigurasi minimum dengan konsekuensi tidak bisa mendapatkan nilai melewati anak tangga dan seterusnya.



## 8. Kelengkapan Arena

### Karpet (Safety Zone, HOME)

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

### Tanggul/Pembatas

- Lebar 2cm
- Ketebalan 2 cm, kecuali tanggul R1, R6 dan R10

### Boneka asli

- Warna Orange (bahan filamen/cat)
- Berat minimal 33gr
- Model: <https://kontesrobotindonesia.id/data/2021/korban.stl>

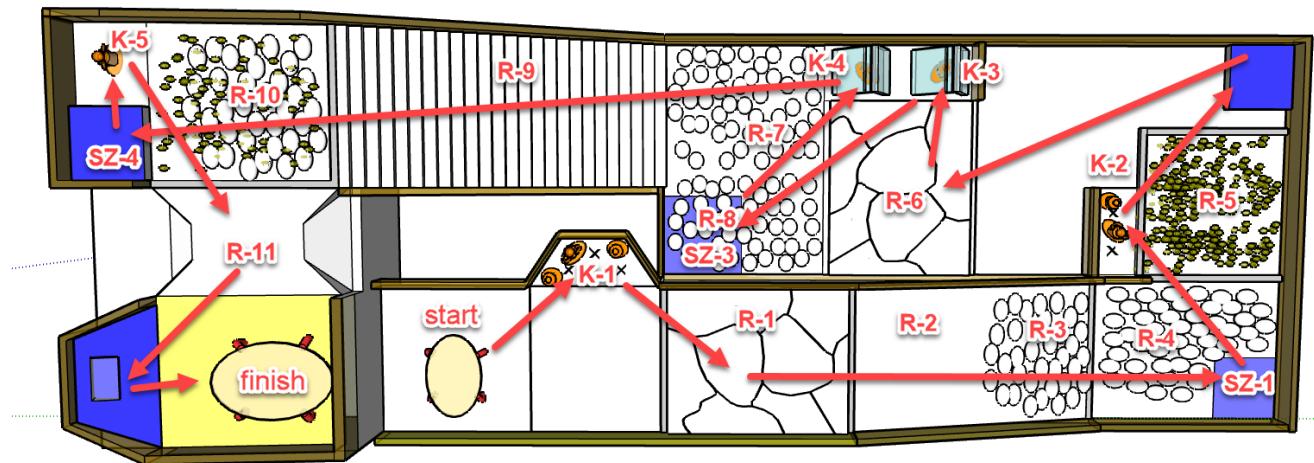
### Boneka dummy

- Warna Orange (bahan filamen/cat)
- Berat: 60-80% berat boneka asli
- Model: <https://kontesrobotindonesia.id/data/2024/korbandummy.stl>

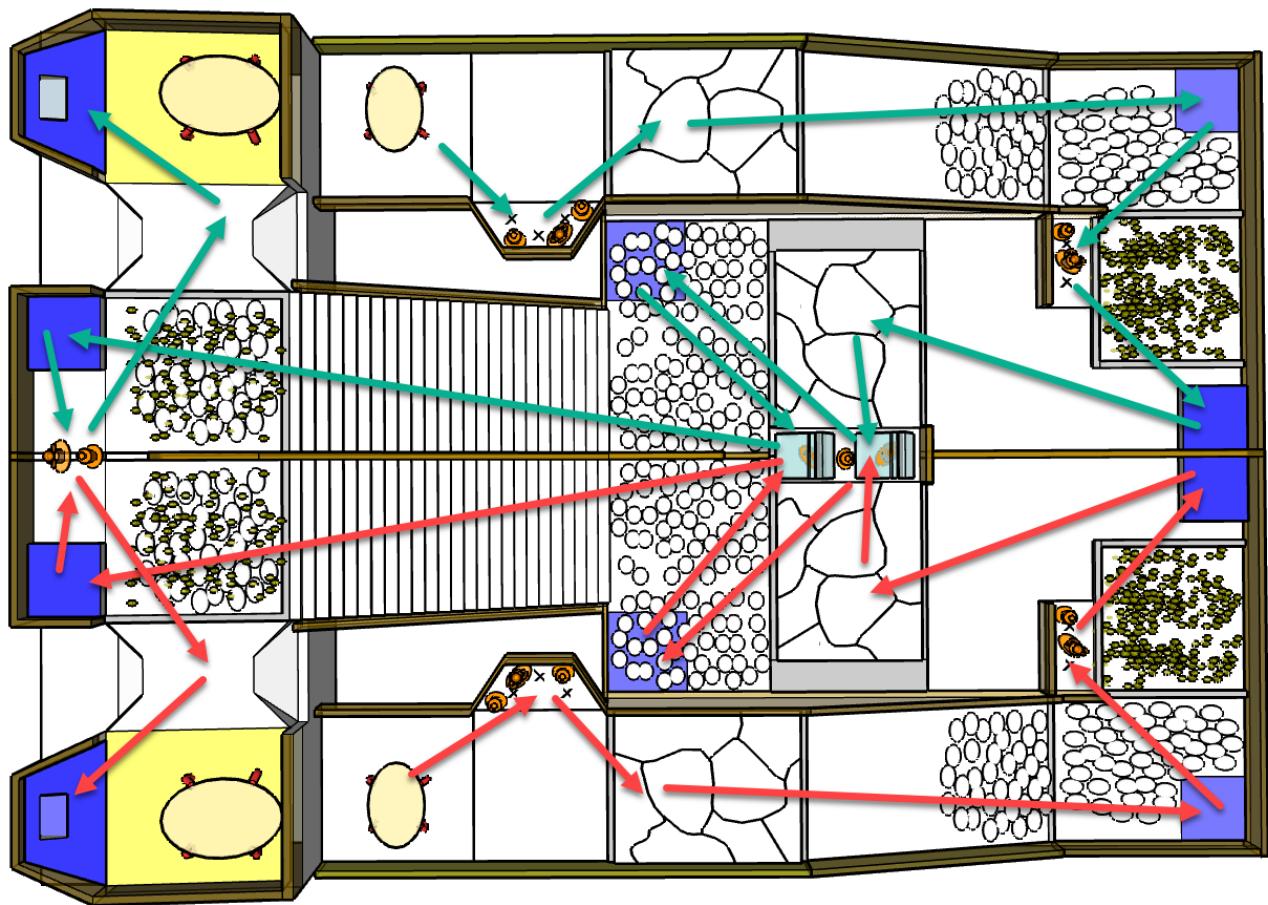
## 9. Jalur Misi Robot

- Setelah robot dinyalakan powernya dan diletakkan di Home, dilakukan pengundian posisi boneka korban asli dan dummy untuk K-1 dan K-2 serta K-5 (khusus Nasional).
- Arah robot di Home sesuai permintaan juri.
- Robot berangkat dari HOME menuju FINISH sesuai jalur.
- Untuk kontes Nasional:
  - Model kontes berupa pertandingan antara 2 tim.
  - 3 misi penyelamatan menjadi ajang perebutan kedua tim (K-3, K-4 dan K-5).
  - Terdapat korban boneka korban dummy antara K-3 dan K-4.

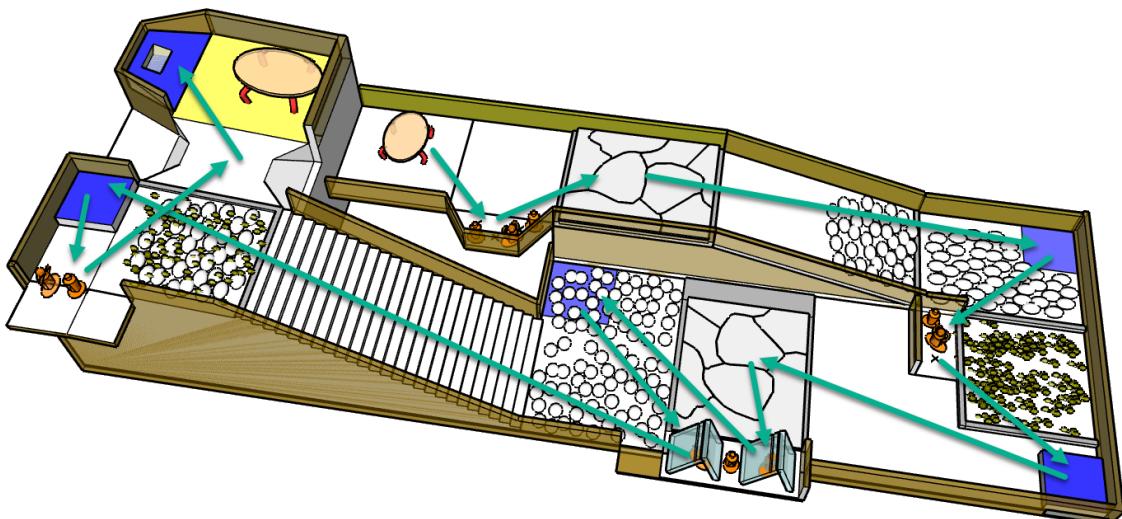
Jalur misi robot untuk kontes Wilayah:



Jalur misi robot untuk kontes Nasional:



Dalam pertandingan Nasional juga disediakan  $\frac{1}{2}$  arena untuk latihan peserta dengan sisi pasangan saat kontes Wilayah.



## 10. Penilaian dan Bonus

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

- a. Keluar Home: 50.
- b. Mengangkat korban keluar dari area korban (seluruh badan korban sudah di jalur lintasan utama dengan diangkat): 50.
- c. Melewati rintangan (R1-R11 selain R7, R9) tanpa membawa korban: 100.
- d. Melewati rintangan (R1-R11 selain R7, R9) dengan membawa korban: 150.
- e. Melewati rintangan R9: 150 (tanpa membawa korban), 300 (membawa korban).
- f. Setiap rintangan yang berhasil dilewati hanya mendapat 1x penilaian dari nilai terbaik.
- g. Untuk rintangan R4, R5, R8, R10, walaupun robot belum sepenuhnya keluar rintangan namun berhasil menempatkan korban pada Safety-Zonanya, maka robot mendapat penilaian membawa korban, jika berhasil keluar rintangan.
- h. Menempatkan seluruh badan korban di Safety Zone 1-4: 50, dan 100 di Safety Zone 5.
- i. Pembersihan Safety Zone 3 dari batu (R7):
  - 100 (hanya untuk korban, jika berhasil menempatkan seluruh badan korban di Safety Zone 3).
  - 200 (seluruh area Safety Zone 3).

\*) Tidak Ada Penilaian jika tidak bersih seluruhnya atau penyelamatan korban di SZ-3 gagal.

Bonus diberikan jika berhasil menuju FINISH dengan menyelesaikan 5 misi penyelamatan. Besarnya bonus berupa penyesuaian penilaian sebagai berikut:

$$\text{Total score dengan bonus (pembulatan)} = \text{total score} \times 300 / \text{total waktu (detik)}$$

### Retry dan Pass

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

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

### Waktu Per Sesi dan Jumlah Sesi

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

## 11. Adendum Aturan

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

## 12. Penutup

Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI) akan diinformasikan melalui website Kontes Robot Indonesia.

.



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023

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

Toward RoboCup Middle Size League (MSL)



## 1. Pendahuluan

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

**Kontes Robot Sepakbola Beroda Indonesia** diselenggarakan berdasarkan aturan yang dilakukan di RoboCup Middle Size League (MSL), dengan menyesuaikan kondisi di Indonesia,

misalnya pada ukuran lapangan. Aturan RoboCup MSL dibuat dengan memodifikasi aturan FIFA untuk sepakbola manusia.

Alhamdulillah, KRSBI Beroda tahun 2024 akan dilaksanakan dengan host penyelenggara yang akan diumumkan kemudian. Seperti tahun-tahun sebelumnya, akan ada dua tahap pertandingan, yaitu Pertandingan Wilayah dan Pertandingan Nasional.

Karena pertimbangan efisiensi penyelenggaraan, maka Pertandingan Wilayah akan dilaksanakan dengan sistem daring, sedangkan Pertandingan Nasional akan dilaksanakan secara luring seperti pada tahun 2023.

## Aturan Pertandingan Tingkat Wilayah

Pertandingan wilayah diselenggarakan dengan sistem Daring. Aturan main untuk sistem daring mengikuti aturan yang sudah dilaksanakan sebelumnya, dengan sedikit perubahan. Berikut ini aturan main pertandingan daring Tingkat Wilayah 2024.

### 1. Umum

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

### 2. Robot

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

- 2.1 **Jumlah robot** : dua dan hanya boleh dua, yaitu Robot 1 (R1) dan Robot 2 (R2)
- 2.2 **Tipe robot** : robot penyerang
- 2.3 **Ukuran, berat dan bentuk robot** :

Proyeksi robot ke lantai minimum 30 cm x 30 cm, dan maksimum : 52 cm x 52 cm.

Tinggi robot minimum 40 cm, dan maksimum 80 cm.

Jika tinggi robot lebih dari 60 cm, maka bagian robot di atas 60 cm dari tanah harus masuk ke dalam silinder berdiameter 25 cm.

Berat Robot : maksimum 40 kg.

Bentuk robot : bebas.

Warna Robot : hitam.

## 2.4 Identitas robot

Nomor robot 1 (robot R1) atau robot 2 (robot R2) dipasang di tubuh robot. Warna background angka 1 adalah magenta, dan background angka 2 adalah cyan. Background ini harus berbentuk selendang yang melingkupi seluruh badan robot sehingga mudah dilihat dari jauh.

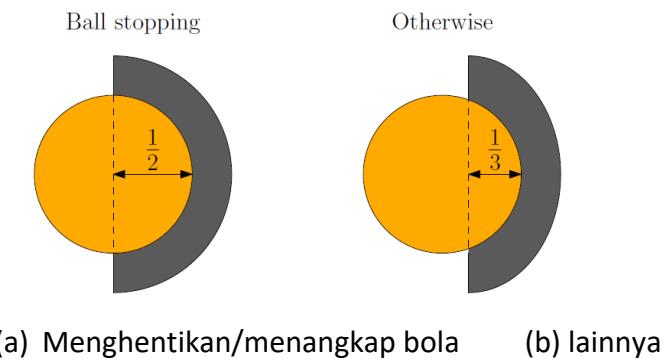
## 2.5 Kontrol robot

Robot HARUS bisa distart secara remote. Metode remote yang digunakan **harus memakai wifi** dalam suatu jaringan. Jadi, dalam satu jaringan, ada 71ontroll 71ontroller (base station), untuk mengendalikan R1 dan R2.

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

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

Pada saat *menangkap* bola dari operan : **setengah bagian bola** boleh masuk ke robot, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

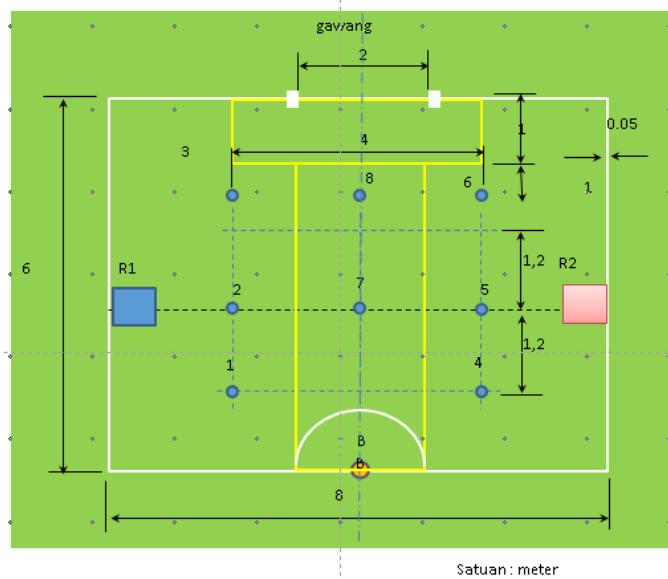


Gambar 1. Bagian bola yang boleh masuk ke robot pada saat menangkap bola (a) dan menggiring bola (b)

## 3. Lapangan

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

- 3.1 Ukuran lapangan adalah 6 x 8m, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.
- 3.2 Lapangan bisa dibuat dari lantai biasa atau diberi karpet dengan warna bebas, tetapi sebaiknya hijau, dengan garis berwarna kontras (sebaiknya putih). Ukuran garis selebar 49-50 mm (selebar lakban).
- 3.3 Tidak ada pagar pembatas.

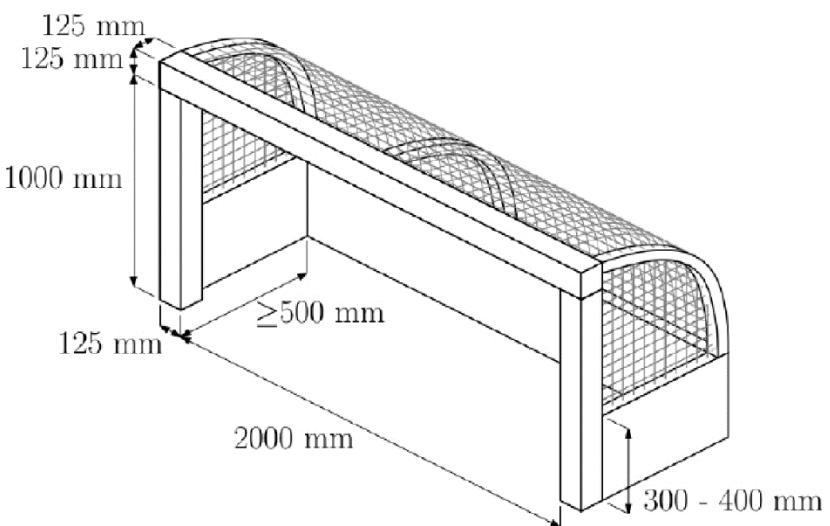


- R1, R2 dan B adalah posisi robot 1, robot 2 dan bola.
- Titik biru bermotor 1 s/d 8 adalah kandidat posisi dummy robot
- Ada 2 dummy robot yang harus diletakkan di titik itu. Posisi ini akan diundi.
- Satu lagi robot dummy di bawah mistar gawang

Gambar 2. Bentuk dan ukuran lapangan (akan diperjelas saat sosialisasi)

## 4. Gawang

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



Gambar 3. Bentuk dan Ukuran Gawang

## 5. Dummy robot

Dummy robot adalah benda berbentuk balok yang digunakan sebagai simulasi robot lawan. Ukuran panjang x lebar dummy robot adalah 52 x 52 cm, dan tinggi nya 80 cm. Beratnya minimum 15 kg, dan diusahakan titik berat serendah mungkin agar tidak mudah roboh. Untuk dummy kiper, tingginya sama dengan yaitu 80 cm.

Jumlah dummy robot 4 buah, tiga diletakkan di lapangan, satu diletakkan di bawah mistar gawang sebagai dummy robot kiper. Warna dummy robot hitam.

## 6. Aturan mengoper dan menerima bola

Selama permainan, robot boleh berpindah tempat secara bebas, tetapi tidak boleh masuk ke kotak kuning. Pada saat mengoper bola dan menerima operan bola, robot boleh bergerak dan berpindah tempat, tetapi tidak boleh masuk ke area yang dibatasi garis kuning. Kondisi ini berlaku untuk seluruh moda, baik saat kick-off maupun saat corner kick dan goal satu kali oper. Pada saat menangkap bola, robot harus mampu melakukannya dengan sekali tangkap. Jika tidak bisa, boleh ditangkap sekali lagi, dengan denda.

## 7. Konsep Kontes

- 7.1 Kontes dilaksanakan dalam 3 (tiga) sesi, masing-masing tim diberi waktu penampilan 3 menit dalam tiap sesi. Urutan penampilan ditentukan dengan undian.
- 7.2 Setelah satu tim menyelesaikan satu sesi, akan dilanjutkan dengan tim berikutnya sesuai urutan sampai seluruh tim menyelesaikan sesi tersebut. Setelah semua tim melaksanakan sesi tersebut, maka diteruskan dengan sesi berikutnya dengan urutan tim yang sama, begitu seterusnya.
- 7.3 Tim yang berhak melanjutkan ke sesi ke 3 hanya tim yang berhasil membuat minimum satu goal pada 2 sesi sebelumnya.
- 7.4 Setiap sesi baru diawali dengan pengaturan konfigurasi lapangan sesuai hasil undian.
- 7.5 Setelah robot pemain, dummy robot, dan bola berada di posisinya, maka semua operator harus keluar lapangan minimal 1 meter dari robot.
- 7.6 Juri akan memberi aba-aba start untuk memulai pertandingan. Operator kemudian men-start robot secara **remote**.
- 7.7 Dalam penampilan satu sesi, Robot harus melakukan 5 moda : **Moda kick off kiri, kick off kanan, corner kick kiri, corner kick kanan** dan **goal satu kali oper**.
- 7.8 **Moda 1 : Kick off kanan**, dimulai dengan Robot R1 menuju bola, kemudian menangkap bola dengan sekali tangkap. Jika tidak bisa sekali tangkap, harus retry. Setelah bola tertangkap, R1 tidak boleh mendribble/menggiring atau berpindah tempat, tetapi harus langsung dioper ke R2. R2 harus bisa menangkap bola sekali atau dua kali

tangkap. Kemudian R2 harus bergeser paling tidak 0,5 m, baru boleh mengoper lagi ke R1. Pada saat menerima bola, R1 harus sudah berpindah minimal 0,5 m.

- 7.9 Setelah bola diterima kembali oleh R1, R1 harus berpindah paling tidak 0,5 m, lalu bola dioper lagi ke R2, tetapi R2 harus sudah berpindah minimal 1 m dari posisi semula. Setelah itu R2 harus berpindah paling tidak 0,5 m baru boleh oper ke R1, kemudian R1 harus berpindah 0,5 m baru boleh membuat goal. Goal boleh dibuat oleh R1 ataupun R2. Jadi operan minimum adalah : R1→R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.10 Pada saat melakukan operan atau menerima operan, kedua robot boleh berpindah tempat, asal masih berada di luar daerah kuning.
- 7.11 **Moda 2 : Kick off kiri** adalah kebalikan dari kick off kanan, dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 dan R2 berada di kotak start. Kedua robot di start secara remote. Robot R2 menuju ke bola, kemudian mengoper ke R1. R1 harus bisa menangkap bola dengan sekali atau dua kali tangkap. Kemudian R1 mengoper kembali ke R2, tetapi R2 harus sudah keluar dari zona kuning.  
Setelah bola diterima kembali oleh R2 lalu bola dioper lagi ke R1, tetapi R1 harus sudah berpindah minimal 1 m dari posisi semula. Setelah itu R1 harus berpindah paling tidak 0,5 m baru boleh oper ke R2, kemudian R2 harus berpindah 0,5 m baru boleh membuat goal. Goal boleh dibuat oleh R1 ataupun R2. Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.12 **Moda 3: Corner kick kanan** dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 dan R2 berada di posisi start. Bola di titik corner kick kanan. Start kedua robot secara remote. R1 mendekati bola dan menangkap bola. Pada saat menangkap bola harus sekali tangkap, Jika tidak bisa harus retry. R1 mengoper bola ke R2 tanpa berpindah tempat. Jika berpindah tempat harus retry. Setelah R2 menerima bola, kemudian R2 harus berpindah paling sedikit 0,5 m baru boleh mengoper kembali ke R1. R1 harus mengembalikan ke R2, kemudian R2 membuat goal. Operan terakhir dan saat membuat goal tidak harus berpindah tempat. Jadi operan minimum adalah : R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.13 **Moda 4: Corner kick kiri** dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 dan R2 berada di posisi start. Bola di titik corner kick kiri. Start kedua robot secara remote. R2 mendekati bola dan menangkap bola. Pada saat menangkap bola harus sekali tangkap, Jika tidak bisa harus retry. R2 mengoper bola ke R1 tanpa berpindah tempat. Jika berpindah tempat harus retry. Setelah R1 menerima bola, kemudian R1 harus berpindah paling sedikit 0,5 m baru boleh mengoper kembali ke R2. R2 harus mengembalikan ke R1, kemudian R1 membuat goal. Operan terakhir dan saat membuat goal tidak harus berpindah tempat. Jadi operan minimum adalah : R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.14 Pada semua moda, sebelum mengoper bola, robot harus berpindah minimal 0,5 m. Sebelum menerima bola, robot harus berpindah minimal 1 m. Jika tidak, maka harus retry.
- 7.15 **Moda 5 : Goal satu-kali oper**, dilakukan dengan urutan sebagai berikut : R1 dan R2 di posisi start. R1 bergerak mengambil bola, kemudian dioper ke R2. R2 boleh menggiring, tetapi hanya boleh berada di daerah di belakang garis sejajar dengan kotak start, kemudian langsung membuat goal, tetapi **bola harus melambung**,

**melewati obstacle yang tingginya 30 cm** (letak obstacle akan ditentukan kemudian). Moda ini boleh dibalik, yang mengambil bola R2, yang membuat goal R1.

- 7.16 Dalam satu sesi, tim wajib melakukan 5 moda secara berurutan, yaitu :
- 7.17 Kick off kanan : R1→R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.18 Kick off kiri : R2→R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.19 Corner Kick kanan : R1→R2→R1→R2→Goal
- 7.20 Corner Kick kiri : R2→R1→R2→R1→Goal
- 7.21 Goal satu kali oper : R1→R2→Goal, atau R2→R1→Goal
- 7.22 Setelah selesai moda 5 (goal satu-kali oper), tim bisa mengulang lagi dari moda Kick off kanan jika waktu masih ada.
- 7.23 Perpindahan dari setiap moda hanya boleh dilakukan setelah membuat goal pada moda sebelumnya, kecuali moda ke 5, boleh tidak menghasilkan goal, tetapi harus sudah dilakukan. Perpindahan moda bisa dilakukan secara langsung, tanpa menunggu aba-aba wasit. Saat mengawali moda baru, semua robot harus berada pada posisi start, baru boleh memulai moda.
- 7.24 Yang dimaksud kanan dan kiri adalah kanan dan kirinya kiper.
- 7.25 Jika bola keluar lapangan, maka disebut bola mati. Jika kondisi bola mati, maka tim harus melakukan retry.
- 7.26 Pada waktu retry, robot boleh diangkat secara manual. Anggota tim yang boleh masuk ke lapangan pada waktu retry maksimal 5 orang.
- 7.27 Proses retry: Setelah robot berada pada kotak start, operator menjauh dari robot dan robot di-start secara remote tanpa aba-aba juri.
- 7.28 Kondisi bola mati yang lain :
  - a. Terjadi goal sah atau tidak sah, atau
  - b. Terjadi pelanggaran, atau
  - c. Robot tidak bergerak lebih dari 5 detik dan tim meminta retry, atau
  - d. Robot melewati garis kuning
- 7.29 Goal yang sah adalah :
  - a. Goal yang dilakukan sesuai jatah urutan moda, dan
  - b. Goal yang terjadi setelah dilakukan operan minimum sesuai moda yang dilakukan, dan
  - c. Goal yang dilakukan dengan tendangan dari luar daerah penalty, dan
  - d. Goal yang bukan pantulan dari robot (emain maupun dummy), tetapi karena tendangan masuk ke gawang, kecuali pantulan dari kipper dummy.
- 7.30 Setelah terjadi goal, tim boleh langsung memulai moda berikutnya tanpa menunggu aba-aba wasit sampai waktu tim habis dalam sesi tersebut.
- 7.31 Setiap pergantian sesi dilakukan lagi undian konfigurasi lapangan.

## 8. Pelanggaran

- 8.1 Pada saat mengoper atau menerima operan bola, robot tidak berpindah tempat dari posisi semula. Waktu mengoper, harus berpindah 0,5 m, saat menerima operan, harus berpindah 1 m.
- 8.2 Saat menangkap bola yang diam (saat awal kick off ataupun awal corner kick), robot tidak berhasil melakukannya dengan sekali tangkap.
- 8.3 Saat menerima operan, robot tidak berhasil menangkap bola dalam satu atau dua kali tangkapan.
- 8.4 Pada waktu digiring, bola tidak berputar secara natural atau bola terangkat.
- 8.5 R1 atau R2 memasuki zona kuning
- 8.6 Robot tidak *distart* secara *remote*
- 8.7 Operator memasuki lapangan atau menyentuh robot tanpa meminta *retry*

Tim yang melakukan pelanggaran harus melakukan *retry*.

## 9. Denda

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

## 10. Kamera

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

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



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

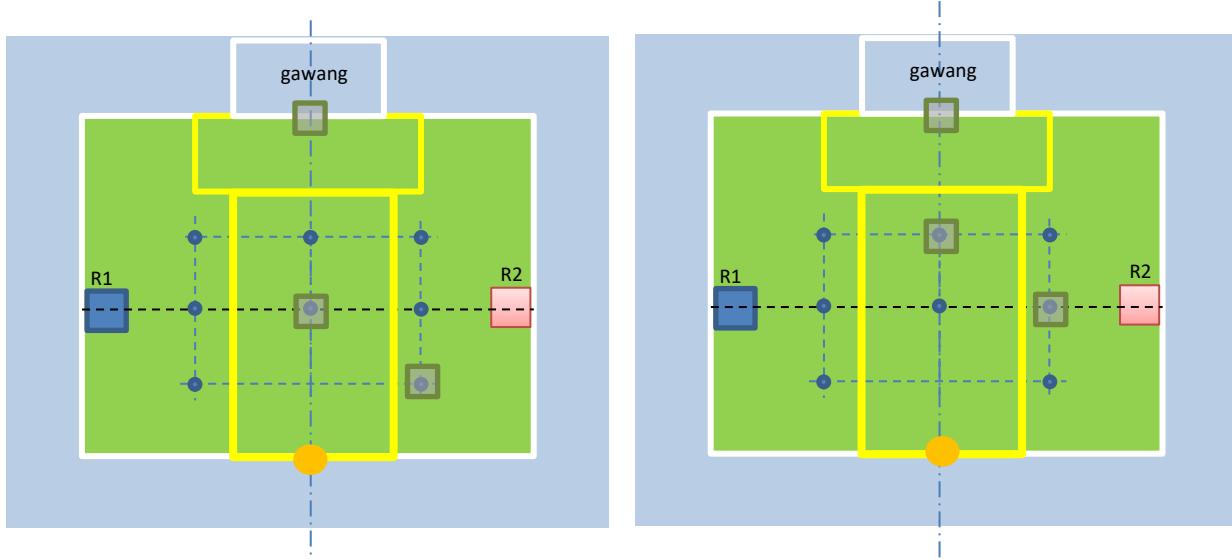
## 11. Penentuan Pemenang

- 11.1 Nilai goal sah pada setiap sesi akan dijumlahkan atau dirata-rata. Jumlah nilai goal sah dalam 3 sesi dirangking dari nilai tertinggi ke nilai terendah.
- 11.2 Tim dengan nilai goal tertinggi dari ketiga sesi akan menjadi pemenang 1, 2, dan 3.
- 11.3 Jika butir (11.2) ada nilai yang sama, maka pemenang adalah tim yang membuat goal pertama tercepat pada sesi manapun.
- 11.4 Jika butir (11.3) sama, maka pemenang adalah tim yang mempunyai denda terkecil.
- 11.5 Jika butir (11.4) sama, maka cara penentuan pemenang akan ditentukan oleh dewan juri

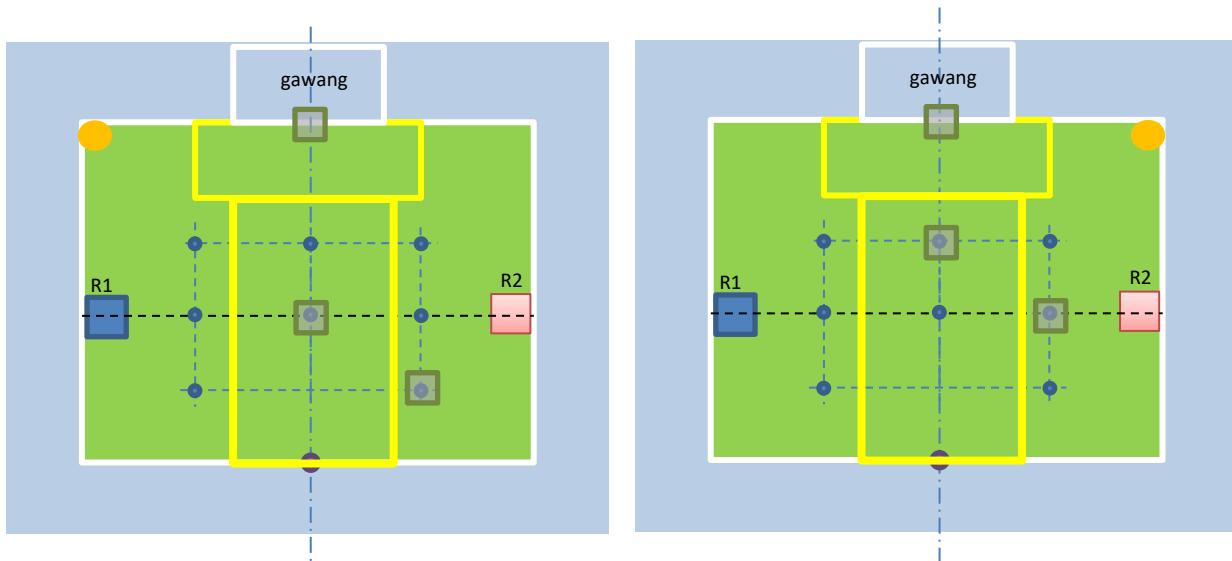
## 12. Keputusan juri

- 12.1 Keputusan Juri hanya berdasarkan pada pengamatan monitor dari kamera yang ada di lapangan. Karena itu gambar di kamera harus jelas dan mencakup seluruh lapangan.
- 12.2 Keputusan Juri adalah *collective collegial*, yang diputuskan oleh semua anggota dewan juri.
- 12.3 Keputusan juri tidak bisa diganggu gugat.

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



- a. Contoh posisi robot dan dummy robot saat sebelum Kick off kanan, Kick off kiri, dan moda Goal satu-kali oper.



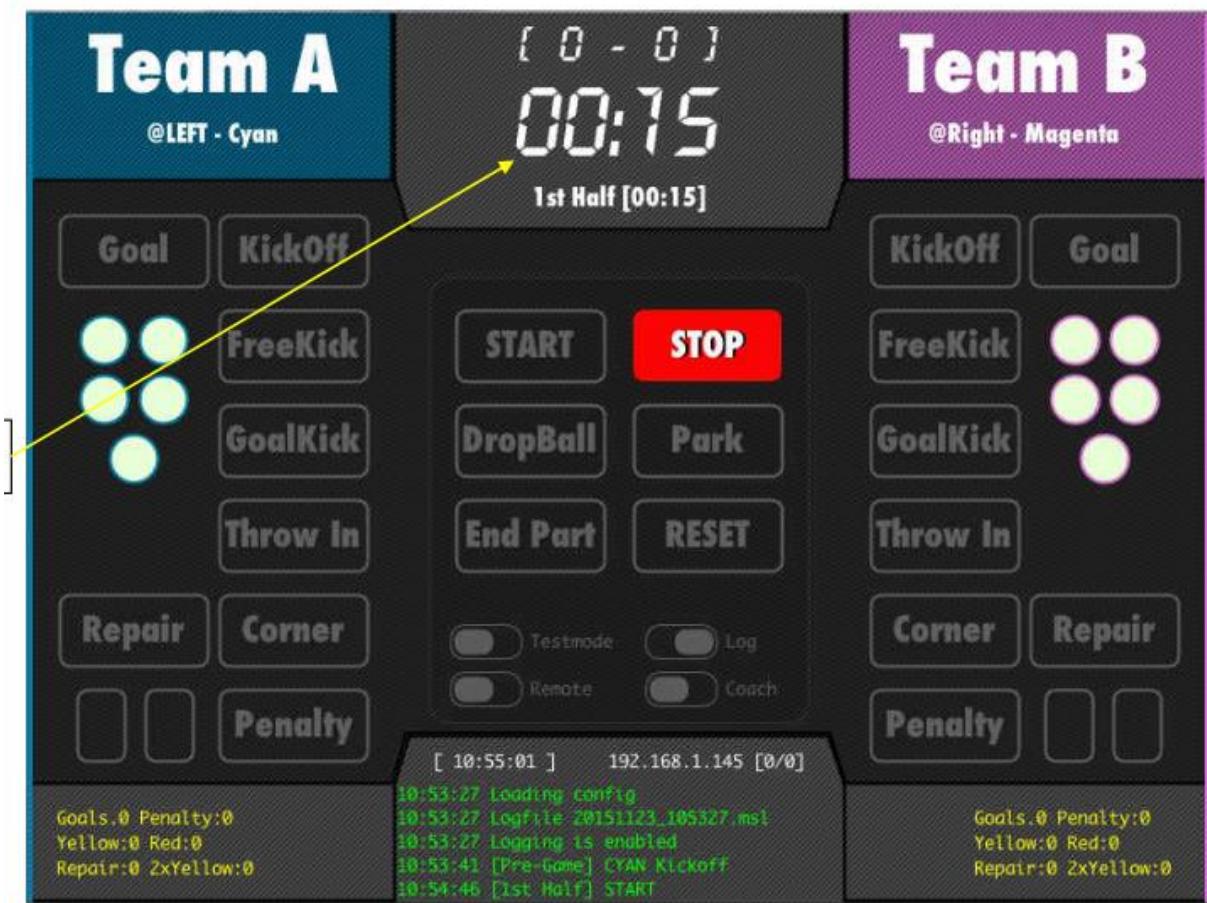
- b. Contoh posisi robot dan dummy robot saat sebelum Corner kick kanan dan corner kick kiri

# Aturan Pertandingan Tingkat Nasional

Pertandingan Nasional akan dilaksanakan secara LURING. Karena itu, aturan main yang dipakai adalah aturan main luring seperti ketentuan MSL Robocup. Berikut ini adalah aturan lengkap pertandingan Luring KRSBI Beroda.

## 1. Referee Box

Pertandingan KRSBI Beroda 2024 akan menggunakan Referee Box yang dipakai oleh MSL RoboCup seperti di bawah ini (<https://github.com/RoboCup-MSL/>)



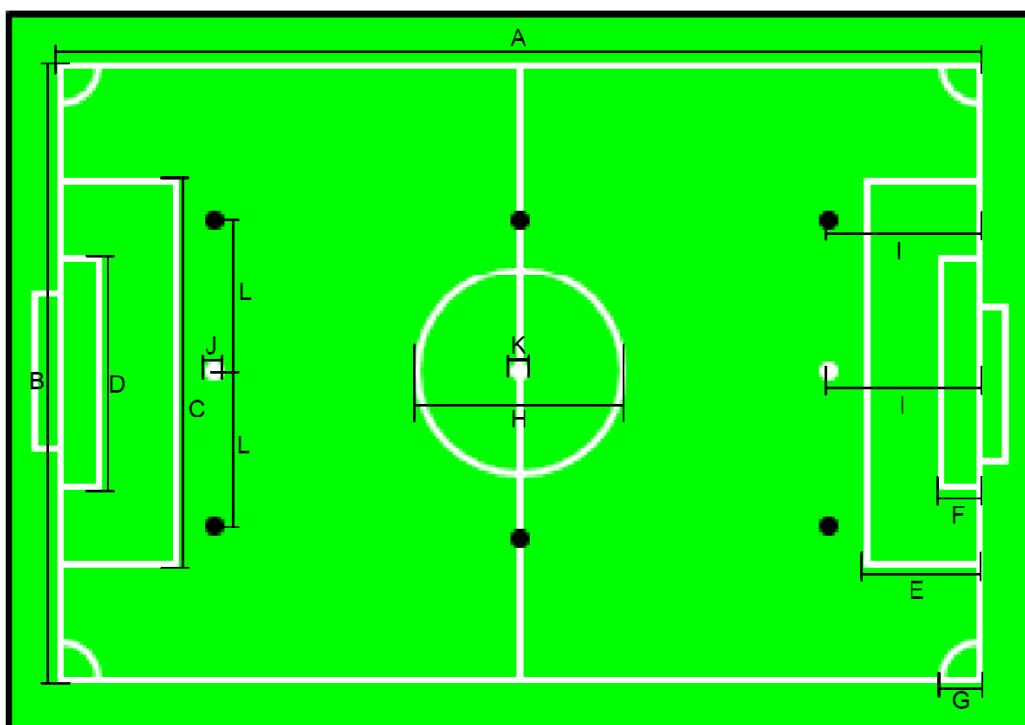
## 2. Lapangan

### 2.1 Ukuran Lapangan

Dalam usahanya menuju 2050, yaitu sepenuhnya menerapkan aturan main FIFA, Robocup semakin memperbesar ukuran lapangan. Namun demikian, untuk KRSBI Beroda Nasional 2024, ukuran lapangan akan menerapkan ukuran seperti tahun 2019 Nasional.

Ukuran lengkap lapangan adalah sebagai berikut :

- Yang pendek (B) disebut garis gawang (goal line),
- Yang panjang (A) disebut garis sentuh (touch line)



Bentuk dan ukuran Lapangan

Tabel Ukuran Lapangan (satuan : meter)

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

## 2.2 Tanda pada lapangan

Semua garis lebarnya 6 cm (akan disesuaikan jika tidak memungkinkan)

Panjang atau lebar semua bagian lapangan diukur dari **sisi luar garis**

### 2.2.1 Batas aman :

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

### 2.2.2 Panitia bisa menambahkan papan iklan

### 2.2.3 Titik Restart

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

## 2.3 Goal area

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

## 2.4 Penalty area

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

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

## 2.5 Flag post

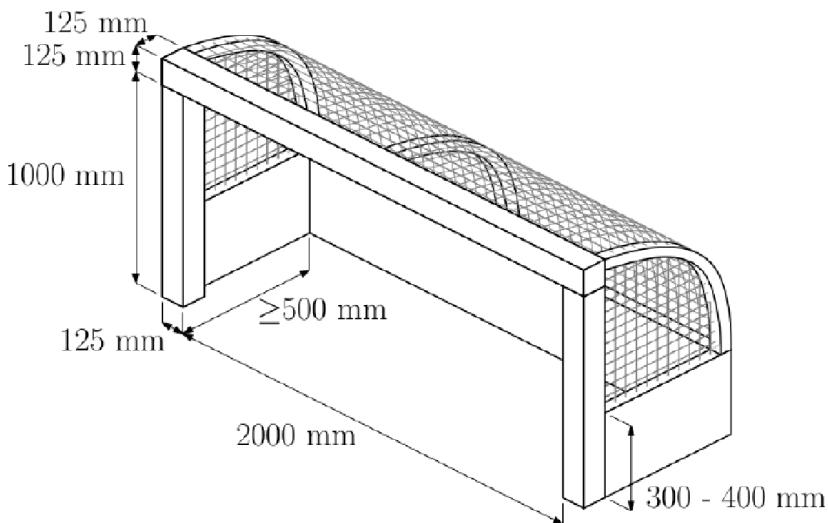
Flag Post tidak ada.

## 2.6 Corner Arc

Seperempat lingkaran pada setiap sudut lapangan dengan ukuran seperti pada gambar.

## 2.7 Gawang

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



Bentuk dan ukuran Gawang

## 3. Bola

### 3.1 Jenis bola

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

### 3.2 Ukuran bola

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

## 4. Jumlah Pemain

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

## 5. Robot

### 5.1 Desain Robot

Robot harus didesain sedemikian sehingga robot robust dan aman

### 5.2 Kemanan robot

5.2.1 Robot tidak membahayakan lapangan, robot lawan, operator dan penonton.

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

### 5.3 Perlengkapan Robot

#### 5.3.1 Ukuran robot

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

#### 5.3.2 Bentuk robot bebas.

#### 5.3.3 Berat maksimum setiap robot 40 kg.

#### 5.3.4 Warna robot harus hitam. Warna harus dapat mengkilap.

#### 5.3.5 Tanda Warna

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

##### 5.3.5.1 Tanda warna

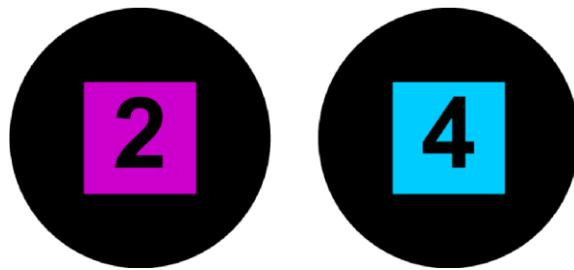
- Di atas 30 cm dari tanah dan di bawah 60 cm, tanda warna harus ada dan dapat dilihat dari semua sisi
- Bentuk tanda warna bebas
- tinggi dan lebar minimum 10 cm
- warna salah satu dari dua warna : magenta dan cyan

##### 5.3.5.2 Tanda nomor

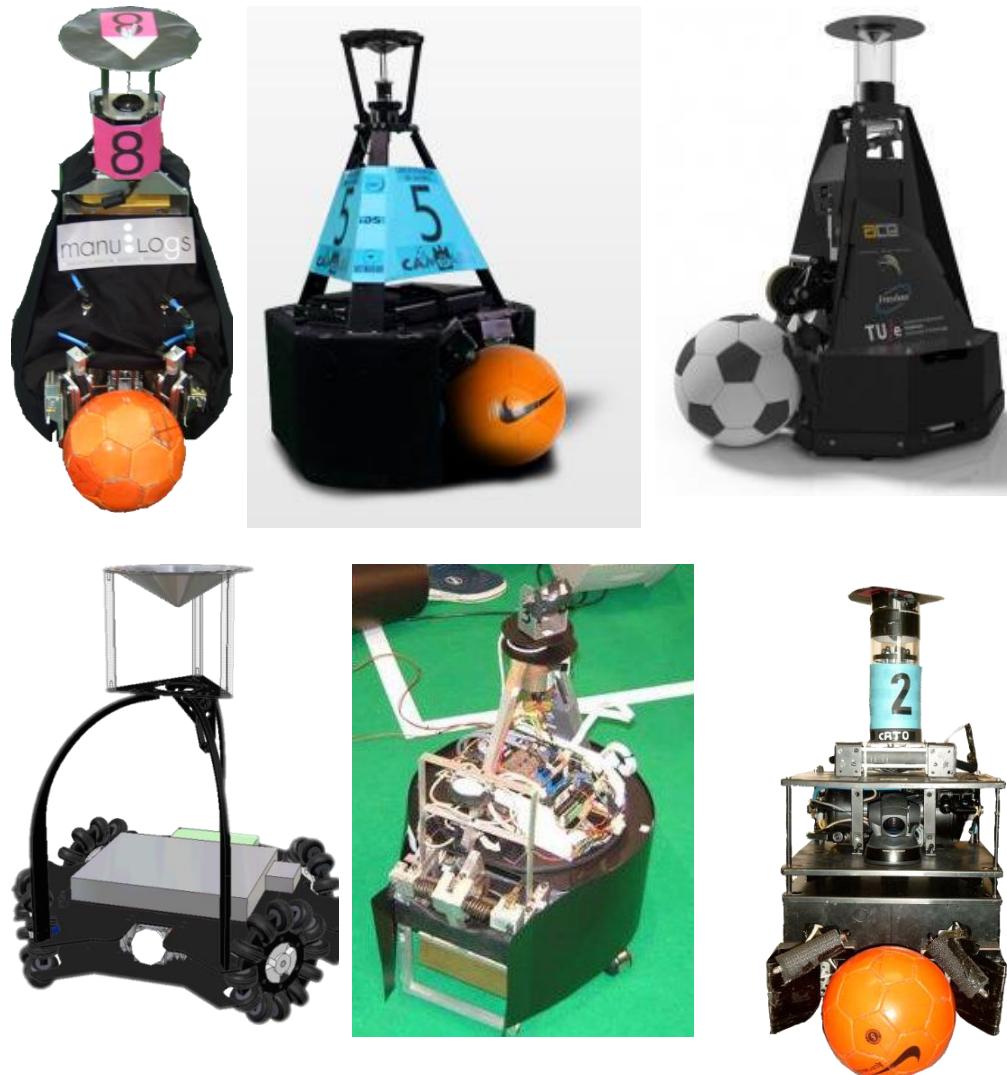
- Masing2 robot ditempel tanda nomor yang ukurannya minimal 8 cm
- Nomor menempel di tanda warna
- Nomor 1 adalah untuk penjaga gawang
- Tanda nomor harus mudah dilihat

### 5.3.5.3 Tanda di atas robot

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



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

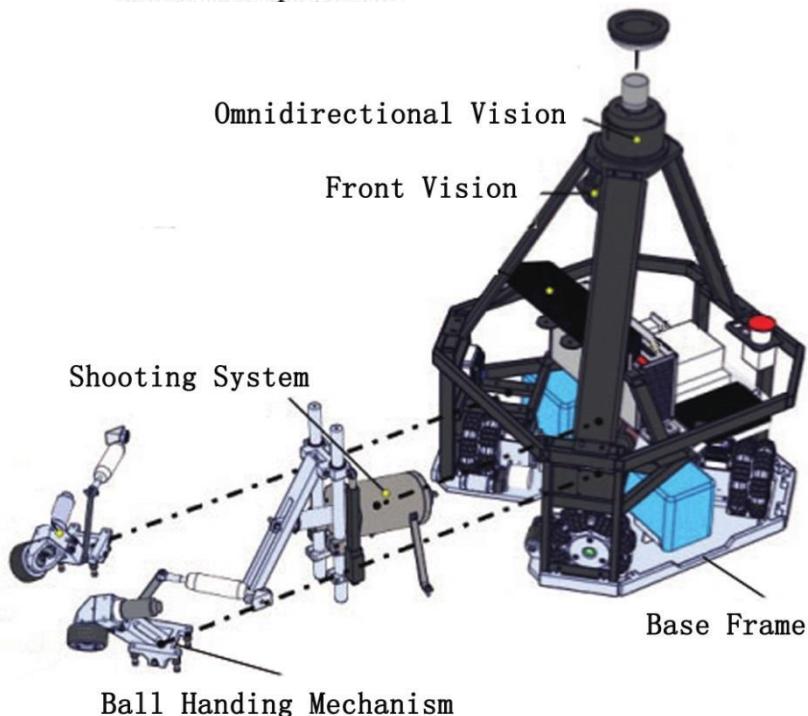
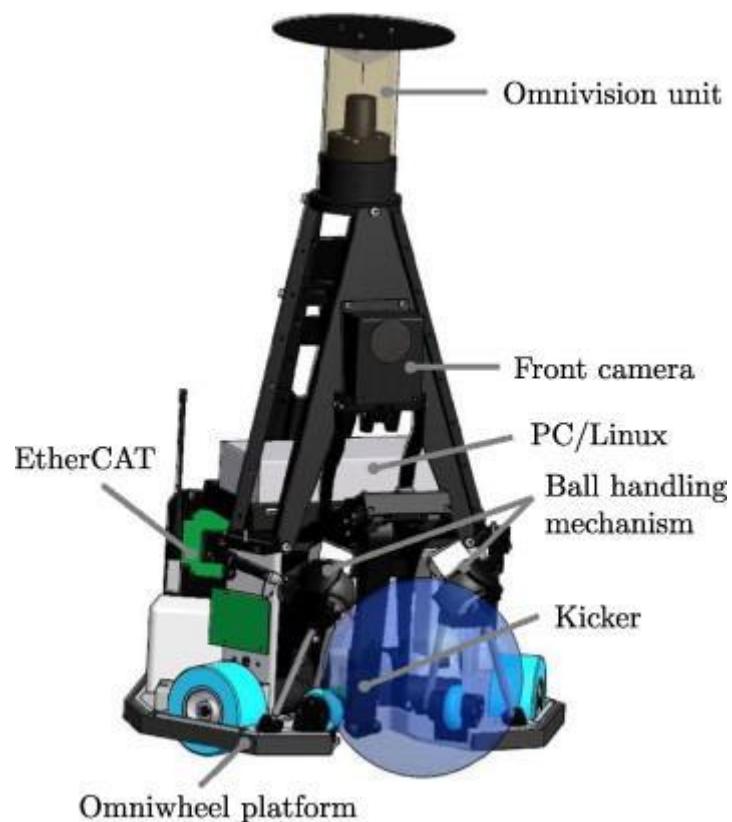




Contoh-contoh bentuk robot



Contoh bentuk robot NuBot Team



Contoh struktur robot

### 5.3.6 Komunikasi

#### 5.3.6.1 Komunikasi antar robot dengan wireless diperbolehkan dengan ketentuan sbb:

- Komunikasi robot dengan base station diperbolehkan, asal tidak ada campur tangan manusia/operator. Robot bisa menerima data atau perintah dari komputer selama data tersebut didapat dari sensor robot (seperti posisi robot sendiri, anggota tim lain, robot musuh atau posisi bola di lapangan). Robot boleh “fuse data” pada komputer jika data tersebut hanya didapat oleh robot.
- Komunikasi wireless memenuhi persyaratan IEEE 802.11a/b/g/n.
- Untuk menghindari interferensi dari luar, maka frekuensi komunikasi yang dipakai adalah 5 GHz. Karena itu, pada Robot harus dipasangkan wifi dengan 5 GHz.
- Semua komunikasi antar robot dan komunikasi antara robot dan base station harus dilakukan melalui salah satu dari access point yang ada di lapangan ( mode a atau b), dan disediakan panitia. Dilarang menggunakan network sendiri.
- Tim bisa memakai mode komunikasi wireless unicast atau multicast. Penggunaan broadcast sangat dilarang. Unicast dan IPv4 Multicast IP address diberikan pada masing2 tim. Tim tidak boleh menggunakan IP address lain selain yang diberikan panitia.
- Untuk menjamin fair game, ada batasan bandwith komunikasi
- Semua tim yang bertanding mempunyai batasan jaringan yang sama, apapun mode 802.11 yang dipakai. Dengan cara ini, mode yang lebih lambat (spesifikasi b) adalah yang membatasi jumlah data yang ditransmisikan. Masing-masing tim kemudian diijinkan menggunakan paling banyak 20% bandwidth yang diberikan oleh Access Point IEEE 802.11b. Sehingga, bit rate maksimum yang bisa dipakai setiap tim selama pertandingan adalah 2,2 Megabits/second.
- Selain dari alat komunikasi yang dipasang di robot, tidak boleh ada alat komunikasi wireless lain yang digunakan oleh komputer. Karena itu, wireless pada komputer base station yang dipakai tim wajib dimatikan. Komunikasi base station ke AP dan ke RefBox dilakukan dengan kabel.
- Tidak boleh ada access point lain yang hidup selain yang disediakan oleh panitia dan yang dipakai oleh robot.
- Masing-masing tim harus menginformasikan kepada panitia semua MAC address yang dipakai selama pertandingan.

#### 5.3.6.2 Setup Kompetisi

##### 5.3.6.2.1 Panitia akan menyediakan :

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

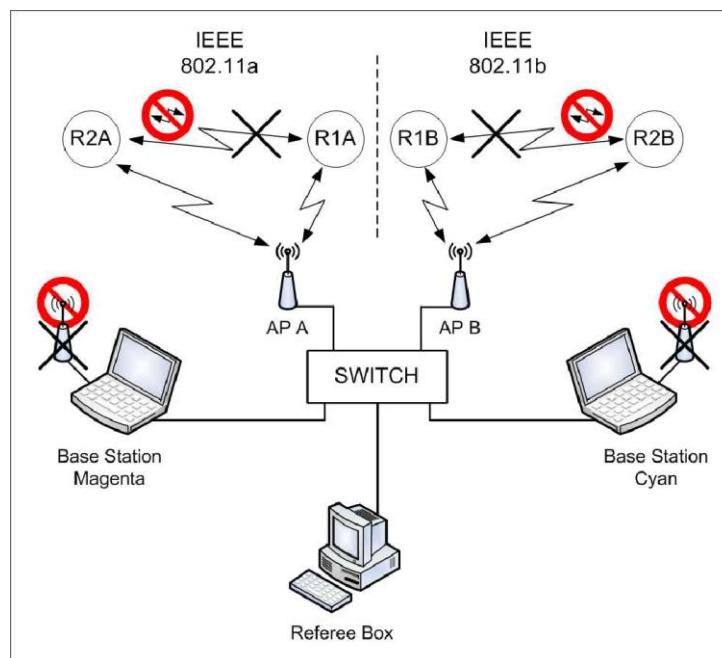
##### 5.3.6.2.2 Kedua AP dan kedua base station dan referee box terhubung dengan kabel network melalui Switch.

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

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

5.3.6.2.5 Setting jaringan selama pertandingan adalah sebagai berikut :

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



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

### 5.3.6.3 Verifikasi Teknis dan sanksi

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

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

### 5.3.7 Sistem Sensor

Sembarang sistem sensor boleh dipakai asalkan memenuhi batasan berikut :

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

### 5.3.8 Mekanisme pemegang bola

5.3.8.1 Robot boleh mempunyai alat khusus pemegang bola

5.3.8.2 Pemegang bola harus didesain sedemikian sehingga aman.

5.3.8.3 Penggunaan alat pemegang bola harus memenuhi rule yang berlaku

## 5.4 Robot Robustness

5.4.1 Robot harus didesain dan dibuat sedemikian sehingga robust

5.4.2 Robot tidak rusak pada saat tabrakan.

5.4.3 Sistem sensor robot harus bisa mengatasi noise2 yang ada.

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

## 5.5 Penjaga Gawang

5.5.1 Penjaga gawang harus memenuhi persyaratan tanda seperti robot penyerang.

5.5.2 Nomor robot harus 1

5.5.3 Jika kiper diganti sementara selama pertandingan, nomor robot tidak perlu diganti

## 5.6 Perbaikan Robot

5.6.1 Tim leader bisa minta ijin wasit untuk mengambil robot yang mengalami masalah hardware/software.

5.6.2 **Jika wasit memberi ijin**, anggota tim dengan seragam yang sudah ditentukan boleh masuk lapangan dan mengambil robot.

5.6.3 Pengambilan robot hanya boleh pada saat **penghentian pertandingan (off play)**

5.6.4 Robot harus diperbaiki **di luar lapangan**

5.6.5 Setelah robot diperbaiki, robot boleh masuk lapangan **pada saat off play** dan jika sudah mendapat sinyal dari RefBox.

5.6.6 Wasit memberi tanda ke operator RefBox bahwa sebuah robot diambil dari lapangan dan operator RefBox akan menekan tombol pada RefBox.

5.6.7 Setelah 30 detik, RefBox secara otomatis akan mengirim sinyal tanda bahwa robot boleh masuk lapangan lagi.

- 5.6.8 Jika robot masuk lapangan sebelum 30 detik, atau pada saat pertandingan tidak berhenti, maka tim lawan diberi free kick, robot harus diangkat lagi dan hitungan 30 detik dimulai lagi.

## 6. Wasit

### 6.1 Definisi

Setiap pertandingan akan dipimpin oleh seorang wasit

### 6.2 Tugas wasit

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

- Melaksanakan aturan pertandingan
- Mengatur pertandingan bersama asisten wasit

### 6.2.2 Referee Box (RefBox)

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

### 6.2.3 Ijin penghentian robot

Jika robot melakukan gerakan yang membahayakan lawan atau penonton, anggota tim boleh masuk ke lapangan tanpa ijin wasit dengan menekan emergency stop button. Jika robot berhenti dengan cara ini, maka pertandingan dihentikan dan lawan mendapat freekick. Free kick dilakukan dari titik restart terdekat.

## 7. Asisten Wasit

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

## 8. Jangka Waktu Pertandingan

### 8.1 Waktu Pertandingan

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

## 8.2 Setengah Main

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

## 8.3 Time lost

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

# 9. Start dan Restart pertandingan

## 9.1 Awal

Peserta akan menempati posisi sesuai hasil undian pola pertandingan.

- 9.1.1 Sebelum dimulai, kedua tim diberi waktu 1 x 60 menit untuk mempersiapkan robotnya di lapangan.
- 9.1.2 Semua robot harus bisa memposisikan dirinya secara otomatis, atau dikendalikan manual dari base station. Jika kemampuan ini tidak ada, atau mengalami kerusakan, maka robot harus start dari belakang garis gawang.
- 9.1.3 Remote Start : Semua robot distart (dan distop) dengan sinyal dari komunikasi wireless di luar lapangan. Jika terpaksa ada robot yang kemampuan start dan stop remotenya rusak atau tidak ada, boleh melakukan start manual dengan hukuman delay beberapa detik (akan ditentukan kemudian). Start manual ini harus diakukan dari belakang garis gawang.

## 9.2 Kick Off

Kick-off dilakukan pada saat :

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

## 9.3 Prosedur Kick-off

### 9.3.1 Kick off melalui Prosedur berikut :

- Wasit memberi aba2 KickOff sesuai warna. Asisten wasit menekan tombol **KickOff** sesuai warna timnya.
- Semua pemain berada di daerah nya sendiri
- Robot lawan harus berada paling tidak berjarak 2 m dari bola sampai bola dimainkan
- Robot pelaku kick off berada pada posisi bola, kecuali robot tidak bisa autopositioning
- Robot lain dari tim pelaku kick-off harus berada pada jarak minimum 1 m dari bola.

- Tidak boleh ada robot lain, kecuali robot pelaku kick off, yang boleh menyentuh bola, sampai bola dimainkan.
- Robot penendang berada di titik tengah.
- Wasit memberi perintah “Ready”, semua siap di tempatnya.
- Wasit memberi tanda Start (dengan peluit), asisten wasit menekan tombol **START**.
- Robot menendang bola. Tidak boleh mendribble. Jarak tendangan minimum 1 m. Setelah ditendang > 1 m, bola boleh ditangkap lagi dan didribble (digiring).
- Setelah ditendang, bola mulai dimainkan.
- Pemain lain dan pemain penendang hanya boleh menyentuh bola setelah bola berjalan lebih dari 1 m.
- Goal hanya boleh dilakukan oleh tim pemain penendang setelah bola keluar dari lingkaran tengah, atau tersentuh robot lawan.
- Jika setelah 7 detik kick-off tidak dilakukan, maka lawan boleh mendekati bola dan menendang langsung ke gawang. Tetapi, bagi pelaku kick-off, setelah 7 detik, goal hanya boleh dilakukan setelah paling sedikit disentuh oleh 2 robot, atau setelah ditendang keluar dari lingkaran tengah.
- Jika robot dari tim penendang menyentuh bola sebelum bola ditendang, maka kick-off diberikan kepada lawan.
- Pada saat kick-off tidak boleh ada robot lain di dalam lingkaran tengah, kecuali robot penendang.

### 9.3.2 Peletakan robot

- Robot harus bisa memposisikan sendiri letaknya di lapangan.
- Jika ada kerusakan sehingga tidak bisa memposisikan otomatis, maka robot boleh diletakkan secara manual di belakang garis gawang, dan distart secara remote setelah ada aba-aba START.

## 9.4 Sangsi Kick-off

### 9.4.1 Kick –off langsung ke gawang

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

## 9.5 Dropped Ball

### 9.5.1 Game Stuck

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

### 9.5.2 Prosedur Dropped Ball

Dropped ball dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

- Wasit memberi aba2 DROPPED BALL, asisten wasit menekan tombol **STOP**.
- **Semua robot harus berhenti bergerak**
- Bola diletakkan pada lokasi dropped ball di garis tengah lapangan.
- Wasit memberi aba2 “READY”, asisten wasit menekan tombol **DropBall**

- Semua robot berada 1 m dari bola, untuk yang bisa autopositioning. Yang tidak bisa, robot harus diletakkan di belakang garis gawang.
- Wasit memberi sinyal “start” dengan peluit, asisten wasit menekan tombol **START**
- Bola langsung bisa dimainkan begitu wasit memberi sinyal start
- Jarak waktu dari tanda READY sampai START maksimum 10 detik. Jika dalam waktu 10 detik robot tidak segera siap, maka robot harus diangkat keluar lapangan.
- Goal tidak boleh dibuat langsung dari dropped ball. Untuk membuat goal, bola harus disentuh oleh paling tidak dua robot (tidak harus dari tim yang sama), atau ditendang dahulu minimum 0,5 m.

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

## 9.6 Sanksi

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

# 10. Ball in and out play

## 10.1 Out of Play

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

### 10.1.1 Dead Call

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

### 10.1.2 Kelanjutan setelah *dead call*

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

## 10.2 In play

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

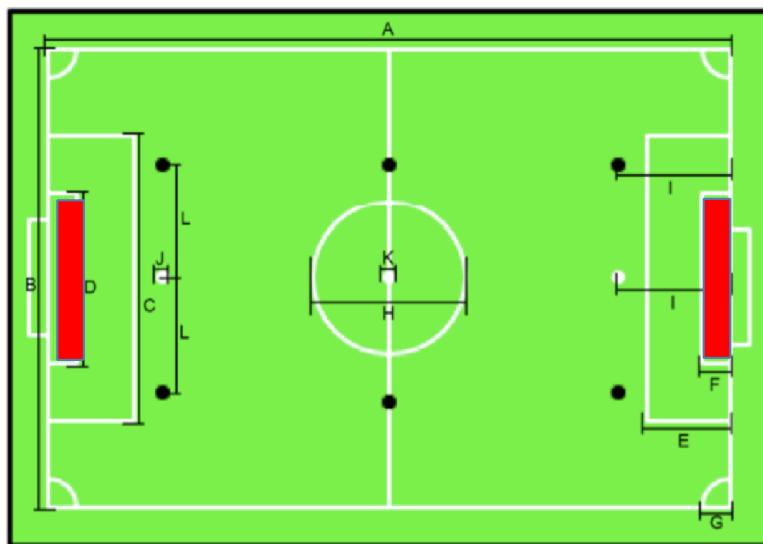
## 11. Metoda penilaian (Goal)

### 11.1 Definisi goal

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

### 11.2 Goal yang valid

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



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

### 11.3 Tim Pemenang

Tim yang memasukkan goal lebih banyak adalah yang menang

Jika jumlah goal sama, maka pertandingan draw.

### 11.4 Competition Rule

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

## 12. Offside

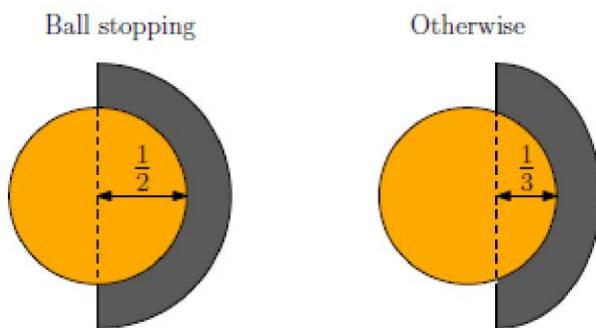
Tidak ada off side di RoboCup.

## 13. Fouls

13.1 Wasit bisa memberikan FreeKick ke lawan jika terjadi Fouls.

### 13.2 Manipulasi Bola

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



- Robot boleh menekan bola hanya dengan kontak fisik langsung antara bola dan robot. Gaya yang diberikan ke bola yang menyebabkan bola tidak berputar pada arah alaminya hanya diijinkan dalam waktu kurang dari satu detik dan jarak kurang dari 30 cm. Pengulangan cara pegang seperti ini hanya diijinkan jika sudah berlalu 4 detik, atau bola sudah lepas dari robot. Yang dimaksud dengan arah putar alami adalah bola berputar pada arah gerakannya.
- Putaran bola juga berarti bahwa bola harus berputar terus menerus, (tidak boleh berhenti berputar jika bola berpindah) walaupun lebih lambat dari putaran alaminya. Membawa bola yang mengguling-berhenti berulang kali dianggap memegang bola.
- Pada saat dribbling bola, kontak langsung antara robot dengan bola hanya boleh dilakukan pada daerah lingkaran dengan radius 3 m, dengan pusat titik pertama kali menangkap bola. Untuk keluar dari lingkaran itu, robot harus melepaskan sepenuhnya bola tersebut beberapa saat, pada jarak yang terlihat oleh wasit. Kemudian robot bisa menangkapnya kembali dan pusat lingkaran berubah menjadi titik tangkap yang baru. Jarak 3 m tersebut sepenuhnya diserahkan keputusannya kepada wasit. Keputusan wasit final dan tidak bisa diganggu gugat.

- Dribbling bola dengan gerakan mundur, boleh dilakukan hanya dalam jarak 2 m. Pada saat itu bola harus berputar pada arah naturalnya. Begitu sebuah robot melakukan dribbling mundur lebih dari 1 m, maka tindakan tersebut tidak boleh diulang lagi sebelum bola dilepas sepenuhnya oleh robot, atau robot berebut bola dengan lawan selama lebih dari 2 detik.
- Tindakan yang tidak sesuai dengan aturan di atas dianggap memegang bola (*ball holding*).

### 13.3 Direct Free Kick

Direct free kick diganti dengan indirect freekick

### 13.4 Penalty kick

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

### 13.5 Indirect Free Kick

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

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

#### 13.5.1 Ball Holding

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

#### 13.5.2 Mendorong robot lain (pushing)

- Robot harus bermain sedemikian sehingga berusaha menghindari kontak fisik
- Semua robot harus dilengkapi pendekripsi kontak fisik dengan robot lain, baik langsung antar robot, maupun melalui bola.
- Jika kontak fisik dengan robot lain tidak bisa dihindari, maka harus lunak, atau pada kecepatan rendah, dan impak fisik sekecil mungkin agar tidak merusak kedua robot. Robot yang berkecepatan tinggi harus menurunkan kecepatan pada saat mendekati robot lain.
- Ketika robot pada saat berjalan menyebabkan kontak fisik dengan robot lain, robot harus segera berhenti pada arah itu dan membelok ke arah gerak lainnya. Jika terjadi tekanan antara robot diam dengan robot yang bergerak, maka robot yang bergerak yang bertanggung jawab.

- Jika terjadi demikian maka terkena *pushing foul*
- Jika kedua robot saling terkait, maka wasit bisa melakukan *dead call*.

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

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

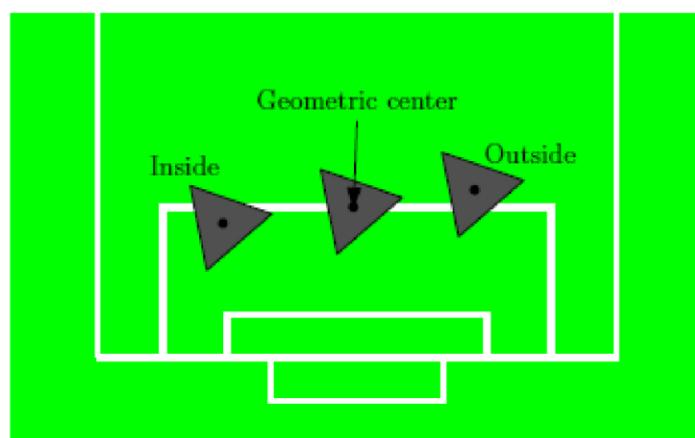
Wasit bisa menghentikan pertandingan dan memberikan kartu kuning untuk pemain atau anggota tim yang melakukan hal2 di atas.

#### 13.5.4 Menendang robot lain (kicking)

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

#### 13.5.5 Illegal Defense

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



### 13.5.6 Illegal Attack

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

### 13.5.7 Manual Interference Foul

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

### 13.5.8 Remote Interference

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

### 13.5.9 Delay of the game

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

### 13.5.10 Unsportmanlike behavior (Tindakan tidak sportif)

Tindakan berikut dianggap tidak sportif

- Tidak mengikuti petunjuk wasit atau asisten wasit
  - Meneriaki atau menghina wasit, lawan, atau penonton
  - Menunda-nunda pengambilan robot dari lapangan pada saat game stoppage
- Jika menurut wasit tim melakukan ini maka bisa dikenai *unsportmanlike behaviour foul*.

### 13.5.11 Perlindungan Kiper

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

### 13.5.12. Manual Positioning

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

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

Jika bola keluar dari garis sentuh, maka dilakukan lemparan ke dalam (*throw-in*) dengan tendangan yang dioper ke robot teman.

## 15. Tendangan Gawang (Goal Kick)

### 15.1 Tentang Goal Kick

- Adalah salah satu cara restart
- Goal kick dilakukan dari titik restart terdekat dengan gawang
- Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, tetapi harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama, robot tim lawan, atau sudah ditendang lebih dari 2 m.

### 15.2 Prosedur Goal Kick

- Setelah diberi tanda **STOP** dan GoalKick oleh wasit/asisten wasit robot pelaku siap di tempat bola.
- Robot temannya berada di luar lingkaran radius 2 m dari bola sampai bola in-play
- Semua robot lawan harus berada di luar lingkaran radius 3m dari bola sampai bola in-play
- Setelah wasit meniup peluit dan asisten wasit menekan tombol **START** penendang menendang bola.
- Setelah tendangan, tim penyerang hanya dibolehkan menyentuh bola kedua kali setelah bola bergerak lebih dari 1 m.
- Goal hanya valid bila setelah Goal kick disentuh oleh temannya (dioper), atau ditangkap lagi setelah bola bergerak 2 m.
- Jika lewat 7 detik dari sinyal start bola tidak ditendang, maka tim lawan boleh mendekati bola dan menendang langsung ke gawang (jika bola berada di daerah lawannya). **Tetapi tim penyerang hanya boleh membuat goal setelah bola disentuh paling sedikit 2 pemain.**
- Jika robot penyerang, selain robot penendang, mendekati bola sebelum bola in-play, maka free-kick diberikan untuk lawan.
- Dilarang memposisikan robot secara manual. Jika tidak bisa autoposition, maka robot distart dari belakang garis gawang.

## 16. Tendangan Bebas (FreeKick)

### 16.1 Free Kick diberikan atas pertimbangan wasit karena hal-hal yang disebutkan pada bagian 12.

#### 16.2 Prosedur FreeKick :

- Wasit Memberi aba-aba FreeKick dengan peluit, Asisten wasit menekan tombol **STOP**, disusul menekan tombol FreeKick, sesuai warna tim.
- Prosedur selanjutnya sama dengan GoalKick.

### 17. Tendangan sudut (Corner Kick)

#### 17.1 Corner Kick adalah salah satu cara restart

- Dilakukan dari salah satu sudut
- Terjadi jika bola keluar lapangan lewat garis gawang oleh pemain sendiri
- Goal tidak bisa dibuat dari tendangan ini, harus melalui sentuhan robot dari tim yang sama, atau ditendang minimum 1 m.

#### 17.2 Prosedur Corner Kick :

- Setelah diberi tanda **STOP** dan Corner oleh wasit/asisten wasit robot pelaku siap di tempat bola.
- Robot temannya berada di luar lingkaran radius 2 m dari bola sampai bola in-play
- Semua robot lawan harus berada di luar lingkaran radius 3m dari bola sampai bola in-play
- Setelah wasit meniup peluit dan asisten wasit menekan tombol START penendang menendang bola.
- Setelah tendangan, tim penyerang hanya dibolehkan menyentuh bola kedua kali setelah bola bergerak lebih dari 2 m atau tersentuh robot lain.
- Goal hanya valid bila setelah Corner kick disentuh oleh temannya, atau ditangkap lagi setelah bergerak 2 m.
- Jika lewat 7 detik dari sinyal start bola tidak ditendang, maka Corner kick berubah menjadi goal kick untuk lawan.

### 18. Tendangan Penalti

- Tendangan penalti (adu penalti) hanya dilakukan jika hasil akhir pertandingan babak sistem gugur berakhir sama kuat dan telah dilakukan perpanjangan waktu. Dalam hal ini robot kiper boleh dipasang secara manual ataupun otomatis (melakukan positioning sendiri dari pinggir lapangan).
- Tendangan penalti dilakukan dengan meletakkan bola di titik putih lingkaran tengah lapangan.
- Robot penendang boleh memposisikan diri di dekat bola secara otomatis. Jika tidak bisa, robot harus mendekati bola dari belakang garis gawang dan bergerak secara remote setelah ada aba-aba wasit.
- Bola harus ditangkap dengan sekali tangkap, dan harus langsung ditendang ke gawang. Gagal menangkap sekali tangkap dianggap gagal.
- Jika setelah 7 detik setelah aba-aba bola belum ditendang, maka pinalti dinysatakan gagal.

- Diberikan kesempatan 5 (lima) kali kesempatan menendang secara bergantian untuk kedua tim dalam adu penalti.
- Tendangan penalti tidak diberikan/dilakukan jika terjadi pelanggaran dalam pertandingan. Seluruh pelanggaran yg bersifat unfairplay dalam pertandingan hanya menyebabkan free kick bagi lawan. Namun demikian, robot yang melanggar dapat terkena kartu kuning hingga kartu merah.

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

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

### Summary of Object Colours

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

## Sumber-sumber belajar KRSBI Beroda

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



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023

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

## 1. Pendahuluan

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

KRSBI adalah salah satu program kreatifitas mahasiswa unggulan yang kini di bawah BPTI Puspresnas (Pusat Prestasi Nasional) Kemendikbudristek RI. Pesertanya adalah mahasiswa perguruan tinggi yang diseleksi dari seluruh PT di Indonesia di bawah Kemendikbudristek. Tahun 2024 ini untuk tahap seleksi ke tingkat nasional kompetisi diadakan dalam bentuk kontes/pertandingan di lapangan bermain tempat/kampus masing-masing namun digelar dengan dipandu secara daring oleh dewan juri secara nasional. Bagi para finalis yg lolos seleksi akan bertanding berhadap-hadapan di tingkat nasional layaknya bermain sepakbola. KRSBI ini di bawah kegiatan induk KRI (Kontes Robot Indonesia) yang pada tahun 2023 memasuki tahun ke-22 sejak pertama kali diadakan pada tahun 2001 di bawah Dikti-Kemendikbud pada saat itu. Dalam perjalanan penyelenggaraan KRSBI untuk yang berkaki atau berbentuk manusia dinamai KRSBI Humanoid (KRSBIH) karena KRSBI sejak tahun 2017 dikembangkan juga untuk yang kategori beroda (KRSBI Beroda).

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

Harapan ke depan, sesuai dengan cita-cita organisasi ROBOCUP (<http://www.robocup.org>), yaitu bahwa pada tahun 2050 atau 27 tahun lagi melalui organisasi ini akan lahir tim sepakbola robot yang mampu melawan tim juara dunia sepakbola sebagai puncak capaian manusia dalam pengembangan teknologi robot. Oleh karena itu mahasiswa Indonesia peminat robotika sudah seyogyanya turut andil aktif sebagai peneliti, bukan hanya menjadi penonton. Dampak positif secara nasional mahasiswa dapat makin terpacu untuk berkreasi mengikuti perkembangan dunia robotika yang secara tidak langsung juga akan meningkatkan pemahaman dan penguasaan iptek dan aplikasi robotika dalam dunia industri masa depan.

## 2. Tema

Tema KRSBI Humanoid 2024 adalah:

**“Menggali Kecerdasan Robot Humanoid dalam bermain Sepakbola untuk meningkatkan penerapan demi kemaslahatan kehidupan Manusia”**

## 3. Peraturan Pertandingan (Laws Of The Game)

Aturan main dalam KRSBI tahun 2024 divisi KidSize Humanoid League ini diadopsi dari divisi *RoboCup Soccer Humanoid League Rules* yang digunakan dalam RoboCup tahun 2016 - 2019 dengan sedikit modifikasi bentuk pertandingan untuk seleksi awal tingkat nasional secara daring.

Untuk seleksi tingkat nasional KRSBI 2024 tiap peserta bertanding full-team (2 – 5 robot) di tempat latihan masing-masing di kampus yang akan dilihat dan dievaluasi oleh Juri melalui tayangan langsung video conference. Peserta wajib membuat Lapangan KRSBI 2024 sendiri minimal separuh lapangan. Ukuran penuh lapangan KRSBI 2024 yang akan digunakan adalah 9 m panjang x 6 m lebar (Lihat denah Lapangan).

Setiap perguruan tinggi hanya dapat mendaftarkan 1 (satu) tim peserta KRSBI 2024 yang beranggotakan minimum 3 (tiga) orang, dan maksimum 5 orang mahasiswa aktif. Anggota tim harus mahasiswa dari perguruan tinggi yang sama, baik dari mahasiswa D3, D4/S1, S2 ataupun S3 dengan pembimbing 1 (satu) orang. Robot berjumlah minimum 2 (dua) dan maksimum 5 (lima) robot yang boleh didaftarkan.

Robot dalam divisi KRSBI 2024 ini harus berukuran antara 40 cm hingga 100 cm. Dalam hal ini peserta harus menunjukkan pengukuran baik secara daring maupun langsung (kontes tingkat nasional) ketika diminta oleh Juri. Untuk itu peserta harus menyediakan perangkat pengukuran yang cukup memadai, seperti penggaris panjang atau meter ukur. Berat robot maksimum 20 kg, dengan ukuran-ukuran standar *kid size humanoid robot* yang memenuhi rule standar *Robo Soccer Humanoid League Kid Size*.

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

Sedangkan pada kontes tingkat nasional, yaitu 2 (dua) tim saling berhadapan, robot bertanding seperti layaknya 2 tim sepakbola yang saling berhadapan. Robot seharusnya dapat mendengarkan (menerima) perintah GO dari *game controller* seperti yang digunakan pada KRSBI 2016 s/d 2019. Hal ini ditujukan agar *game* berjalan sempurna dengan robot-robot yang menempati posisi awal semestinya, yaitu boleh diletakkan di manapun di daerah

sendiri atau memosisikan sendiri secara otomatis yang berjalan dari tepi lapangan. Dalam hal jika robot belum bisa mendengarkan perintah ini maka akan dianggap pelanggaran dan akan menyebabkan harus START dari belakang garis gawang sendiri. Untuk itu jika robot tidak memiliki fasilitas START dari *host computer* (peserta) START melalui menekan tombol di tubuh robot diperkenankan.

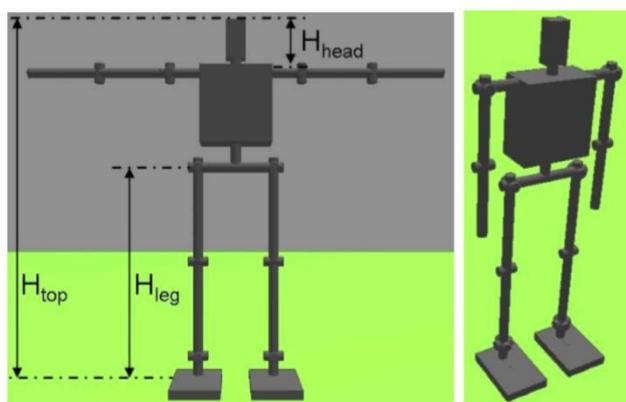
Secara keseluruhan, sebelum pertandingan dimulai akan dilakukan Technical Meeting dan pengundian grup untuk menentukan urutan pertandingan dan bakal lawan pertandingan/perlombaan.

### 3.1 Tim Robot

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

### 3.2 Spesifikasi Robot

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



**Gambar 1:** Ukuran Robot

### 3.2.1 Ukuran Robot

**Tabel 1:** Ukuran Robot

Htop	$40 \text{ cm} \leq Htop \leq 100 \text{ cm}$	Tinggi robot
Hhead	$0.05 \bullet Htop \leq Hhead \leq 0.25 \bullet Htop$	Tinggi kepala termasuk leher
Hleg	$0.35 \bullet Htop \leq Hleg \leq 0.7 Htop$	Tinggi kaki diukur dari telapak kaki hingga batas pinggang
Hcom	Tinggi Titik berat Robot	(diukur waktu kontes)
Luas Telapak Kaki	$((2.2 \bullet Hcom)^2)/32$ maks.	(diukur waktu kontes)
Perubahan ketinggian karena bergerak	Tidak diukur	
Lebar robot ketika tangan membentang	$1.5 \bullet Htop$ maks.	
Lebar robot ketika tangan lurus ke bawah	$0.55 \bullet Htop$ maks.	
Ukuran minimum panjang tangan	$Htop - Hleg - Hhead$	
Berat maksimum robot	20 kg	

### 3.2.2 Sensor pada Robot

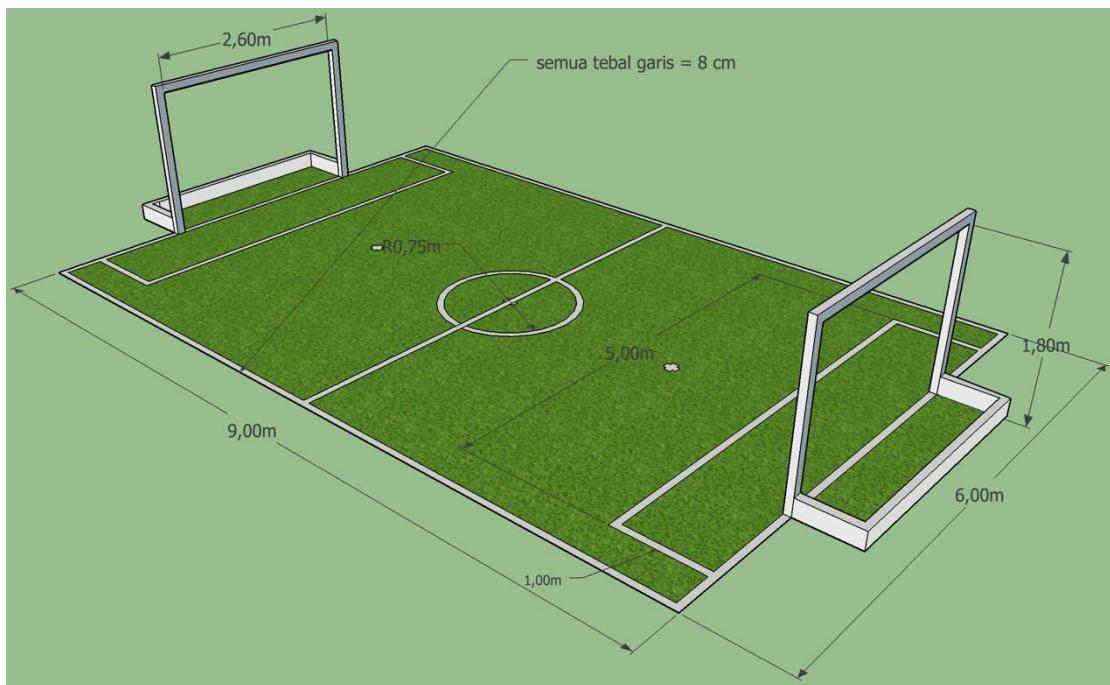
- a. Robot wajib memiliki kamera sebagai sensor eksternal yang diletakkan di kepala. Lebar jangkauan pandangan sistem kamera ini maksimum 180 derajat dalam posisi diam. Maksimum jumlah kamera (sebagai stereo vision) adalah 2 (dua).
- b. Jangkauan maksimum pergerakan/perputaran leher/kepala ke kiri/kanan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

### 3.2.3 Komunikasi dan Kontrol

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

### 3.3 Lapangan Pertandingan

Lapangan KRSBI Humanoid 2023 dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2:** Lapangan KRSBI Humanoid 2024

Ukuran detil lapangan ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2:** Ukuran Lapangan KRSBI Humanoid 2024 Tingkat Nasional

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

	Goal height	1.8 m
E	Goal area length	1 m
F	Goal area width	5 m
G	Penalty mark distance	2.1 m
H	Center circle diameter	1.5 m
I	Border strip width	8 cm

Catatan:

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

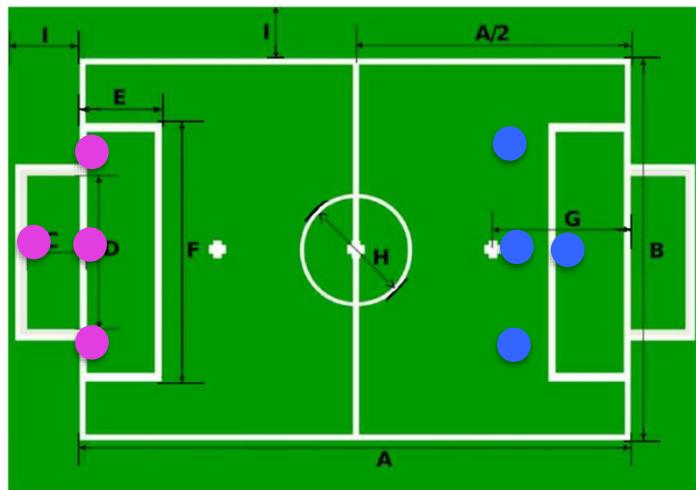
### 3.4 Bola

Bola yang digunakan dalam KRSBI Humanoid 2023 baik tingkat Seleksi Daring maupun Nasional adalah bola kulit atau kulit artifisial berwarna ORANGE dengan keliling sekitar 43~44 cm (ukuran antara *mini ball* dan *size 1* standar FIFA).

### 3.5 Sistem Pertandingan dan Penilaian

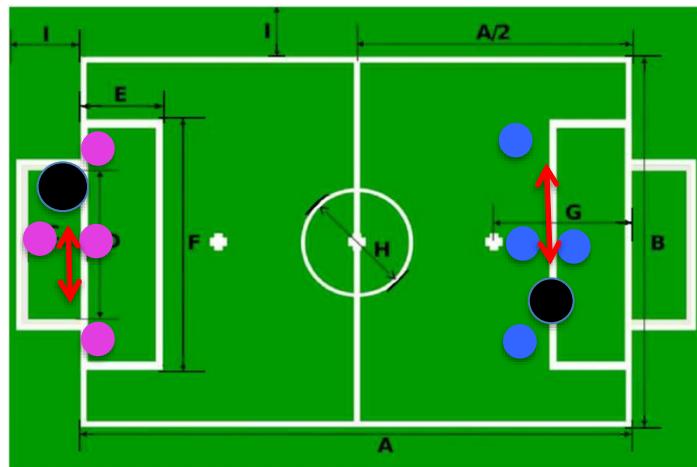
Sebuah GAME atau Pertandingan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

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

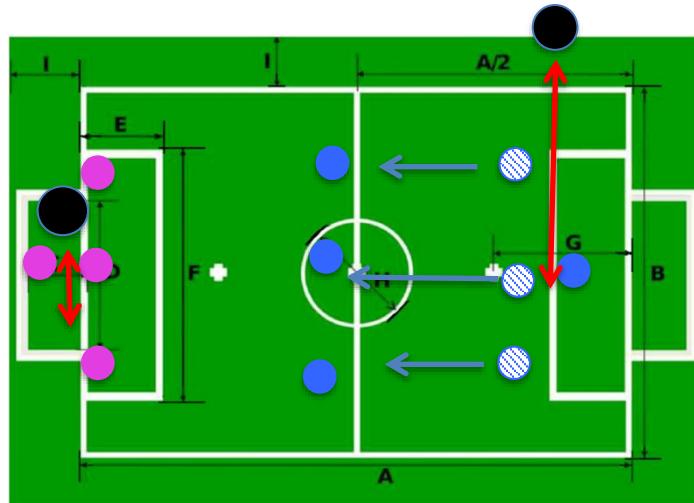


**Gambar 3:** Posisi Robot ketika INITIAL berakhir

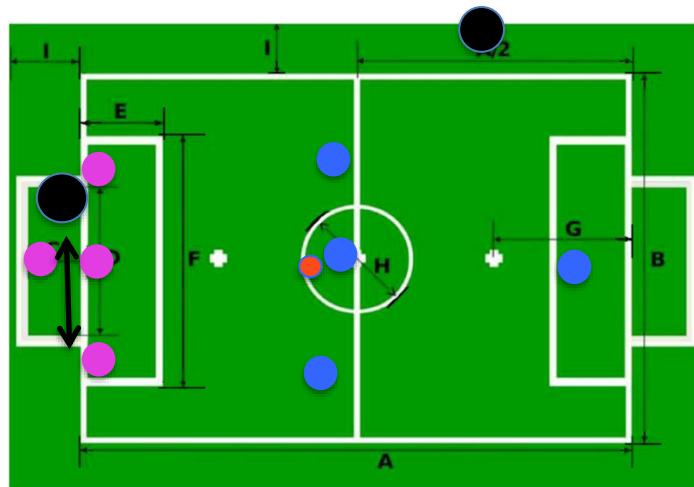
5. Begitu INITIAL berakhir Referee akan memberikan instruksi READY, ditandai dengan penekanan tombol READY di Game Controller. Dalam hal ini robot-robot dapat melakukan positioning dengan skema seperti gambar di bawah ini:
  - a. Positioning Robot secara MANUAL: Robot(s) di-set oleh Robot Handler (Operator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



**Gambar 4:** Robot positioning secara manual  
Catatan: ● operator robot (robot handler)



**Gambar 5:** Robot CYAN positioning secara AUTO, robot MAGENTA MANUAL  
Catatan: ● operator robot (*robot handler*)



**Gambar 6:** Contoh Posisi terakhir robot(s) ketika waktu READY BERAKHIR, tim CYAN auto dan melakukan Kick Off, tim MAGENTA start secara manual  
Catatan: ● operator robot (*robot handler*)

- c. Pada kasus Positioning Robot secara AUTO: Robot yang gagal melakukan positioning ketika READY berakhir, harus diangkat keluar dari lapangan, dan padanya dikenakan status PICK UP, yaitu menunggu 30 detik setelah kick off baru boleh masuk ke lapangan dari sisi meja pitstop masing-masing.
- d. Disebut gagal melakukan positioning dalam kasus (c) adalah: ketika READY berakhir posisi SELURUH bagian tubuh robot tersebut berada di daerah lawan.
- e. Begitu READY selesai Referee akan memberikan aba-aba PLAY yang ditandai dengan penekanan tombol PLAY di Game Controller dan bunyi pluit babak pertama (atau babak kedua) dimulai.

- f. Dalam pertandingan, jika ada robot yang (nampak oleh referee sebagai...) INCAPABLE – yaitu tidak bergerak atau memberikan respon, jatuh dan tidak mampu bangkit kembali dalam 10 detik - akan diperintahkan oleh Referee untuk diangkat segera keluar lapangan oleh robot handler ke sisi lapangan terdekat, dan kepada robot ini dikenakan status PICK UP (penalti 30 detik). Jika kemudian tim robot ini membawa robotnya ke atas meja dan atau menghubungkannya dengan kabel ke laptop maka akan ditingkatkan statusnya menjadi SERVICE sehingga mendapat penalti 60 detik.
- g. Pada Robot penjaga gawang, jika terjadi INCAPABLE, dan kemudian diangkat keluar, maka robot ini boleh masuk kembali setelah 30 detik melalui tepi lapangan (tidak boleh langsung diletakkan di bawah mistar gawang, kecuali telah terjadi GOL).
- h. Jika durasi dalam satu babak telah terlampaui sedangkan bola masih dimainkan oleh salah satu tim dan tim ini memiliki kans untuk menyelesaikan atau melakukan tendangan terakhir ke gawang maka Referee berhak menunda mengakhiri babak ini sampai dengan tendangan/eksekusi terakhir. Waktu tambahan ini tidak lebih dari 1 (satu) menit untuk tiap babak.
- i. Skor akhir untuk menentukan siapa pemenang dalam sebuah pertandingan adalah seperti pada pertandingan sepakbola, yaitu skor gol masing-masing tim.

## 4. Kontes Tingkat Wilayah Dan Nasional

KRSBIH 2024 diselenggarakan dalam dua macam, yaitu kontes daring untuk seleksi tingkat wilayah dan kontes luring untuk tingkat nasional. Dalam kontes tingkat wilayah pertandingan diselenggarakan secara daring dalam bentuk pertandingan di lapangan masing-masing tempat peserta berada (perguruan tinggi) yang diselenggarakan dalam model dua tim berhadap-hadapan secara daring, kemudian disajikan/ditampilkan dalam satu layar video (live) streaming. Dengan demikian di tempat masing-masing robot-robot peserta bertanding di lapangan sendirian. Detil panduan pertandingan daring akan disampaikan dalam sosialisasi tingkat wilayah dan Technical Meeting.

Untuk tingkat nasional kedua tim akan berhadapan langsung di lapangan yang sama seperti layaknya pertandingan sepakbola dengan pola pertandingan setengah kompetisi.

## 5. Technical Challenge

Technical Challenge dalam KRSBI Humanoid 2024 ini, melombakan kemampuan-kemampuan dasar robot dalam bermain sepakbola, yaitu:

1. *sprint* (berlari cepat) atau
2. *dribbling* (menggiring bola).

3. Selain itu juga dapat melombakan kemampuan robot dalam hal identifikasi bola jauh dan melakukan tracking gawang khusus berwarna putih - berukuran lebar dalam **1 m** dan tinggi dalam **60 cm** - yang lokasinya random (akan diletakkan random di dalam arena), dan kemudian menendang bola secara langsung ke arah gawang tersebut dalam waktu yg terbatas (kurang dari **90 detik**).

Divisi ini diselenggarakan hanya di tingkat nasional dengan kualifikasi tim robot yang telah lolos hingga ke perempat final. Tiap tim hanya boleh mendaftarkan satu robot untuk setiap divisi TC dan tidak boleh digantikan robot lain selama kontes berlangsung. Pendaftaran robot dilakukan pada saat menjelang babak perempat final. Aturan detil pelaksanaan divisi TC akan disampaikan dalam Technical Meeting di tingkat nasional.

## 6. Informasi Tambahan dan FAQ

Informasi Tambahan dan kolom FAQ (Frequently Asked Questions) akan diberikan sesuai dengan kebutuhan hingga menuju hari pertandingan.

## 7. Pendaftaran Peserta

Tiap Perguruan Tinggi dapat melakukan pendaftaran untuk ikut serta dengan pertamakali mengirimkan proposal ke alamat:

**Panitia Pusat KRSBI Humanoid 2024**  
Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Jalan Gardu, Srengseng Sawah, Jagakarsa  
Jakarta Selatan 12640

Proposal berisi setidak-tidaknya:

1. Identitas tim yang terdiri dari satu pembimbing (dosen), 5 (lima) anggota tim (mahasiswa aktif).
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 robot masing-masing termasuk ukuran telapak kaki (panjang x lebar).
5. Penjelasan secara singkat tentang strategi bermain, metoda visualisasi dan lokalisasi terhadap bola, lapangan, gawang dan robot-robot lawan.
6. Proposal wajib dalam bentuk berkas PDF. Nama file PDF proposal KRSBI Humanoid 2024 adalah: **KRSBI Humanoid - Nama PT - Nama Tim.PDF**.



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023

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



## 1. Pendahuluan

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

Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) merupakan suatu ajang kompetisi perancangan, pembuatan dan pemrograman robot yang disertai dengan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia khususnya seni tari yang telah terkenal di bumi pertiwi. KRSTI (yang sebelumnya Bernama KRSI – Kontes Robot Seni Indonesia) pertama kali diadakan pada tahun 2010 dengan tema “*Robot Penari Jaipong*”. Selanjutnya tahun 2019 dengan tema “*Robot Penari Jaipong Kembang Tanjung*”, tahun 2020 dengan tema “*Robot Penari Enggang*”, tahun

2021 dengan tema “*Robot Penari Gambyong Pareanom*”, tahun 2022 dengan tema “*Robot Penari Kancet Ledo*”, dan tahun 2023 dengan tema “*Tari Denok Semarang*”. Setiap tim peserta terdiri dari 3 (tiga) mahasiswa aktif dan seorang dosen pembimbing aktif dari institusi yang sama. Setiap tim peserta diwajibkan untuk membuat dua robot yang terkoordinasi untuk menampilkan seni tari yang mencerminkan budaya Indonesia sesuai tema kontes.

Untuk KRSTI 2024, kembali guna membangkitkan kecintaan dan pelestarian seni tari dan budaya-budaya Nasional maka tema yang diangkat adalah “*Robot Penari Oleg Tamulilingan gaya Peliangan*” dari Bali. Kegiatan KRSTI 2024 ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan Kontes Robot Indonesia (KRI) tingkat Wilayah dan KRI tingkat Nasional. Tujuan dari kontes robot ini adalah untuk menumbuh kembangkan kreatifitas dan minat para mahasiswa dalam pengembangan teknologi khususnya bidang robotika yang diperuntukkan bagi industri dan seni budaya khususnya seni tari.

## 2. Tema

Tema Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2024 adalah:

**“*Robot Tari Oleg Tamuliliang*”**



Tari Oleg Tamulilingan berasal dari kata Oleg yang berarti 'gerakan lemah gemulai' dan kata Tamulilingan yang berarti 'kumbang' yang berasal dari Pulau Bali. Tari Oleg Tamulilingan menggambarkan dua ekor kumbang jantan dan kumbang betina yang sedang bersenang-senang di taman bunga sambil bermain-main, mengisap madu dan sari-sari bunga dan kemudian berterbangan satu sama lainnya, yang diinterpretasikan sebagai tari percintaan,

karena pada akhir tarinya mereka menunjukkan gerak tari berkasih-kasihan.

Pementasan Tari Oleg Tamulilingan selalu terdiri dari dua orang yang berpasangan, yakni seorang penari perempuan dan seorang penari laki-laki. Gerakannya memang menggambarkan keluwesan seorang penari perempuan dan kegagahan dari pihak laki-laki sehingga kedua penari tersebut menunjukkan gerakan yang penuh mesra dan dinamika.

Adapun gerak tari Oleg Tamulilingan yang digunakan gaya Peliatan yaitu; dimulai dengan gerakan *mungkah lawangi jari-jari tangan* jeriring, *agem* kanan, *slebet* kanan dan *ileg-ileg*, *nyeletik* (diam di tempat) ke kanan dilanjutkan *luk naga satru* (gerakan tangan yang menyilang), diikuti *nyerere* ke kanan (gerakan mata menengadah ke atas), diakhiri dengan *slebet* kanan 1x, *angsel kado* 3x, *ngelikas* (gerakan tangan menyilang) ke kiri dengan kedua tangan ngembat, *nyalud* (pose tangan yang lebar), *nyelendo* ke kanan dilakukan 3x mengikuti *angsel gong*, *nyeregseg* (gerakan kaki jinjit)) peralihan kaki diulang 2x sesuai *angsel gong*, dan gerakan peralihan kemuka sesuai *gambelan*, *agem* kanan *metimpuh* berhenti sejenak.

Tari bali tradisi selalu diawali dengan gerak *mungkah lawang* dan diakhiri dengan *nyakup bawa*. Tari Bali memiliki gerak yang sangat dramatis, dinamis lincah kadang keras, kadang lembut diringi dengan senyuman tipis, diikuti gerakan mata seperti *selier*, *seledet*, mendelik dll. Irama gerak itu tentu di dukung oleh rasa musical yang kuat.

Musik yang biasanya digunakan untuk Tari Oleg Tamulilingan adalah musik atau gamelan Gong kebyar yang berlaras pelog. Musik satu ini bersifat dinamis dan merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari Tari Oleg Tamulilingan karena telah membentuk karakter tarian tersebut.

Kostum Tari Oleg Tamulilingan adalah Konfigurasi atribut Visual yang menyertai gerak yang terdiri dari *petitis* (hiasan kepala yang dihiasi dengan bunga emas dan bunga hidup), *Badong* (hiasan dileher) yang terbuat dari kulit. *Gelang Kana* (hiasan tangan) yang terbuat dari kulit. *Sabuk Prada* (pengikat pinggang yang terpasang dari pinggang sampai dada) yang terbuat dari kain yang diperlakukan. *Kamben prada* (kain yang diperlakukan), serta *tapih* (kain panjang) yg terurai dan terseret diatas lantai, yang dirangkai dengan ornamen desain Bali.

### 3. Spesifikasi Robot

- 3.1 Setiap tim diharuskan *membuat robot humanoid sendiri*, dengan dua robot otomatis dan mampu melakukan gerak tari untuk mengikuti musik kesenian "Tari Oleg Tamulilingan gaya Peliatan".
- 3.2 Robot yang dibuat harus memiliki kemampuan untuk bergerak mengikuti alunan musik "Tari Oleg Tamulilingan gaya Peliatan" yang dimainkan saat lomba berlangsung.
- 3.3 Robot harus dirancang untuk dapat mendengar alunan musik melalui Transmitem Bluetooth.
- 3.4 Robot harus direncang untuk mampu mendengar perubahan musik sebagai dasar perubahan gerak tari.
- 3.5 Robot harus memiliki bagian yang dapat disebut sebagai sistem kaki, tubuh, tangan dan kepala.

- 3.6 Derajat kebebasan robot minimal 24 (dua puluh empat), dengan dua derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan kaki berputar  $270^{\circ}$ .
- 3.7 Robot harus dapat melakukan gerak tari mengikuti alunan musik tari yang diperdengarkan melalui Transmitter Bluetooth.
- 3.8 Komunikasi antar dua robot diperbolehkan.
- 3.9 Komunikasi langsung maupun tidak langsung di luar kedua robot tidak diperbolehkan.
- 3.10 Selama Lomba berlangsung, robot tidak boleh memecah diri menjadi beberapa robot dan bagian-bagian robot yang tidak dapat bergerak.
- 3.11 Tinggi robot  $55\pm5$ cm tidak termasuk asesori
- 3.12 Rentang tangan atau kaki robot maksimal 600 mm diukur dari ujung jari tangan/kaki kanan ke kiri pada saat tangan/kaki membuka selebar-lebarnya.
- 3.13 Lebar telapak kaki maksimum  $150 \text{ cm}^2$  yang dapat berbentuk lingkaran, elip atau persegi empat.
- 3.14 Berat satu robot maksimal 20 kg.
- 3.15 Tegangan catu daya DC tidak dibatasi dan harus menempel pada robot dan dihitung sebagai berat.
- 3.16 Sumber tegangan harus berasal dari baterai Accu Kering (lead acid), NiCd, NiMH, Lit-Ion, atau Lit-Polymer. Tidak diperkenankan menggunakan accu yang berisi cairan basah.
- 3.17 Aktuator gerak dapat dirancang berbasis elektromotor, system pneumatik maupun sistem hidrolik.
- 3.18 Setiap Robot harus dapat di-start hanya dengan satu tombol di badan robot dengan posisi tombol strat mudah dijangkau.
- 3.19 Asesories dan pakaian disesuaikan dengan " *Tari Oleg Tamulilingan gaya Peliatan*".

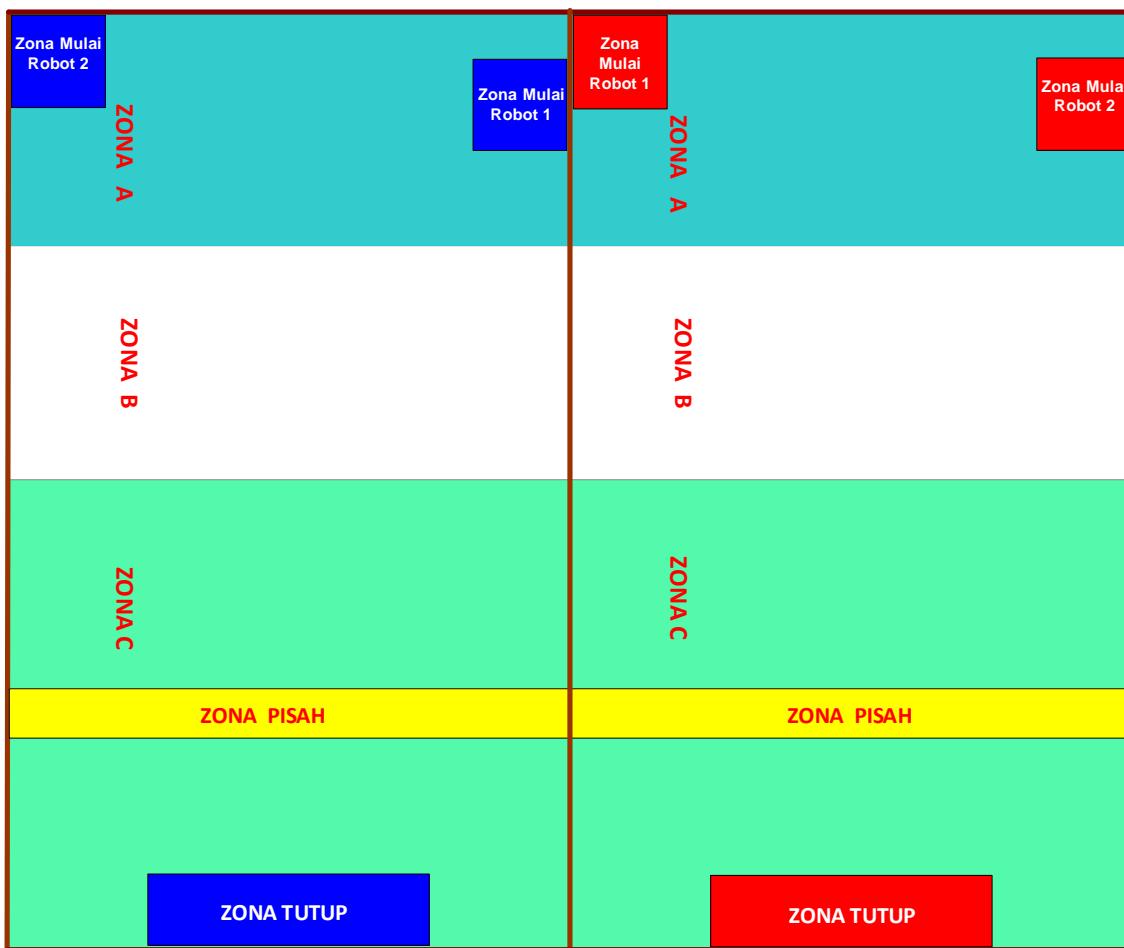
## 4. Arena Lomba dan Urutan Gerakan Tarian

### 4.1 Arena Lomba

Arena lomba dapat ditunjukkan pada gambar 1. Arena lomba terdiri dari dua buah arena yang terbuat dari multiplek dengan bagian tim merah dan bagian tim biru dengan ukuran panjang 3000 mm, lebar 1200 mm, dan tebal 10-20 mm (untuk KRI Tingkat Wilayah) dan 20 mm (untuk KRI Nasional) per-arena. Arena lomba dicat (non minyak) sesuai warna lapangan dengan petunjuk seperti pada lampiran A.

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

Zona B mempunyai permukaan lantai lebih tinggi 4mm dibanding dengan Zona A dan Zona C, sedangkan Zona Pisah mempunyai permukaan lantai lebih tinggi 4 mm dibanding dengan zona C dengan lebar 30 mm.



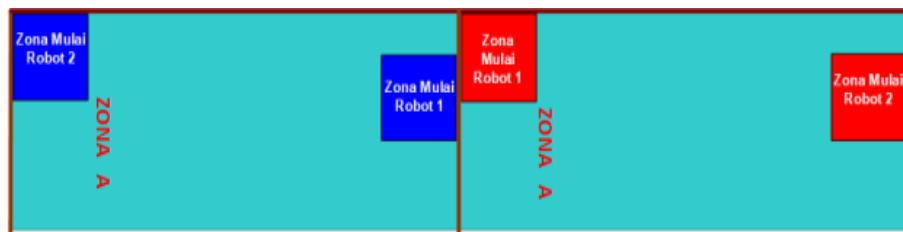
**Gambar 1:** Lapangan Lomba KRSTI 2024

#### 4.2 ZONA A

Zona A berukuran 1200 x 750 mm, dalam Zona A terdapat tempat Zona Mulai untuk robot 1 dan *robot 2* dengan ukuran masing-masing 400 x 400 mm.

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

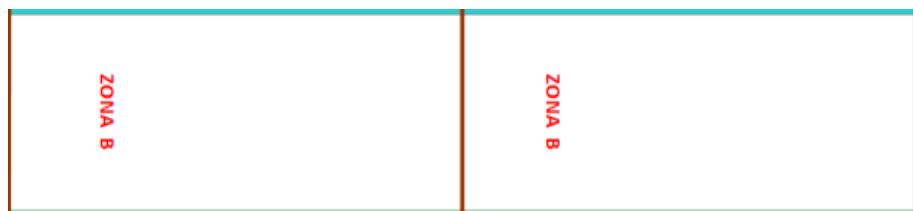
Di tempat zona mulai dalam Zona A, setelah musik pengiring berbunyi, robot harus bisa melakukan gerak tari "gerak sembah salam pambuka dan gerak Papeson".



**Gambar 2:** Zona A

#### 4.3 ZONA B

Zona B berukuran 1200 x 750 mm x 4 mm. Robot harus dapat menari pada Zona B dengan melakukan gerak tari berulang dari gerak “Papeson dan Pangawak”.



**Gambar 3:** Zona B

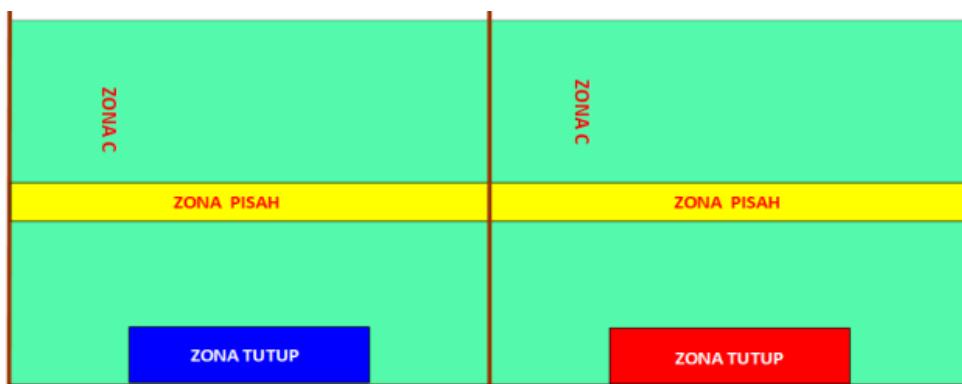
#### 4.4 ZONA C

ZONA C berukuran 1200 x 1500 mm. pada Zona C terdapat Zona Pisah dengan ukuran 1200mm x 200 mm x 4 mm dan Zona Tutup mempunyai ukuran 800 mm x 400 mm dengan warna sesuai dengan warna tim. Zona Tutup digunakan untuk mengakhiri kegiatan gerak tari.

Di Zona C robot harus dapat melakukan gerak “*Pekaad*”. Gerakan dapat dilakukan berulang-ulang hingga masuk zona tutup.

Zona Pisah digunakan untuk memisahkan Robot 1 dan Robot 2 saat melakukan gerak “*meipuk-ipuk*” yang merupakan salah satu gerak “*Pekaad*”

Zona Tutup, robot harus melakukan “gerak penutup tari Oleg Tamulilingan”.



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

## 5. Tata cara lomba

- 5.1 Kegiatan lomba KRSTI akan dilakukan dalam dua tahap yaitu lomba KRI tingkat Wilayah melalui daring dan lomba KRI tingkat Nasional melalui luring;
- 5.2 Robot harus dapat menari di atas arena persegi-pantjang, lantai berwarna, dan berukuran 3000 x 1200 mm untuk masing-masing tim. Tiap arena tim robot memiliki tiga (3) ZONA utama, bila diurutkan dari awal hingga akhir adalah Zona A, Zona B, dan Zona C. Tiap Zona berfungsi sebagai pemandu gerakan tari. Zona A terdapat Zona Mulai untuk dua robot, Zona B, dan Zona C terdapat Zona Pisah dan Zona Tutup;
- 5.3 Gerak tari robot harus diselaraskan dengan irama musik pengiring "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*";
- 5.4 Setiap sesi pertandingan, dua robot dari masing-masing tim peserta diletakkan diatas arena (lapangan perlombaan) sesuai dengan warna tim, yaitu merah atau biru.
- 5.5 Semua perintah atau aba-aba (Persiapan, selesai, start, dan mulai) akan diberikan oleh Juri,
- 5.6 Aba-aba "*Persiapan*" diberikan waktu selama 60 detik untuk masing-masing tim melakukan persiapan;
- 5.7 Aba-aba "*start*" diberikan kepada tim untuk mengaktifkan masing-masing robot melalui tombol start yang kemudian operator robot melepas robotnya,
- 5.8 Aba-aba "*Mulai*" diberikan kepada tim agar musik pengiring disuarakan dan robot mulai melakukan gerak sesuai dengan musik pengiring "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*".
- 5.9 Musik pengiring diperdengarkan langsung dari laptop peserta melalui transmitter Bluetooth (Tx) dan diterima melalui Receiver Bluetooth (Rx) robot peserta, untuk KRI tingkat Wilayah I dan II.
- 5.10 Musik pengiring akan diperdengarkan melalui sound system dan melalui transmitter Bluetooth (Tx) panitia untuk diterima oleh Reciever Bluetooth (Rx) masing-masing robot peserta untuk KRI Tingkat Nasional,
- 5.11 Waktu yang disediakan untuk setiap unjuk kebolehan tari dalam lomba paling lama empat (4) menit sesuai dengan panjang atau durasi irama pengiring "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*",
- 5.12 Gerak tari robot disesuaikan dengan gerak "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*". Gerak tari robot pada Zona Mulai robot harus melakukan gerak "*pambuka*". Pada Zona A, robot harus melakukan "*Papeson*". Pada Zona B robot harus melakukan gerak tari "*Pangawak*". Pada Zona C, robot melakukan gerak "*Pekaad*" dan Zona Tutup robot harus melakukan gerak "*sembah penutup*" dari gerak tari "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*".
- 5.13 Setiap tim pada setiap game diberikan kesempatan "*retry*",
- 5.14 Pemberian *retry* diberikan oleh juri melalui aba-aba "*retry*",
- 5.15 Setiap *Retry* akan dikenakan hukuman pengurangan nilai (penalty).

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

## 6. Penilaian

- 6.1 Tim Juri akan melakukan penilaian berdasarkan kategori berikut ini:
  - 6.1.1 Kemampuan robot melakukan "gerak sembah pambuka tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan" pada Zona Mulai, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
  - 6.1.2 Kemampuan robot melakukan gerak tari "Papeson" pada Zona A, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
  - 6.1.3 Kemampuan robot melakukan "Pangawak" pada Zona B, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna. dan dikalikan faktor pengali dua (2). Bagi robot yang tidak menari diatas Zona Recepan, maka tidak akan mendapat nilai di Zona B dan Zona Recepan.

- 6.1.4 Kemampuan robot melakukan "*Meipuk-ipuk dan Pekaad*", pada Zona C akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna, dan dikalikan faktor pengali dua (2) melakukan gerak meipuk-ipuk dalam Zona C.
- 6.1.5 Kemampuan robot melakukan "*sembah panutup tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*" pada Zona Tutup, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.2 Kemampuan mulai gerak dan sinkronisasi gerak tarian robot sesuai alunan musik pengiring "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*" akan memperoleh tambahan nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak dan sinkronisasi sempurna .
- 6.3 Kemampuan robot yang telah mencapai Zona A, Zona B, Zona C, Zona Tutup dan melewati Zona Pisah, maka masing-masing zona akan mendapat tambahan nilai 5.
- 6.4 Setiap Tim akan mendapatkan nilai jumlah dari kategori 6.1.1 s/d 6.1.5, 6.2 dan 6.3 tersebut diatas.
- 6.5 Setiap robot yang melakukan keindahan gerak dan selaras dengan gerak "*Tari Oleg Tamulilingan gaya Paliangan*", maka robot akan mendapatkan nilai 1 hingga 10 untuk nilai gerak sempurna.
- 6.6 Pemenang setiap perlombaan ditentukan dari perolehan nilai rerata akhir terbaik.
- 6.7 Keputusan Juri adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

## 7. Retry

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

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

## 8. Penalti dan Diskualifikasi

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

## 9. Penghargaan

- 9.1 Panitia “KRI Tingkat Wilayah” menyediakan penghargaan bagi *Juara Pertama, Juara Kedua, Juara Ketiga, Juara Harapan*, dan penghargaan lain yang akan ditentukan oleh panitia.
- 9.2 Bagi tim Juara Pertama, Kedua, Ketiga dan harapan I pada “KRI Tingkat Wilayah” akan dipanggil untuk tampil di KRI tingkat Nasional melalui “KRI Tingkat Nasional 2024”.
- 9.3 Panitia KRI tingkat Nasional menyediakan penghargaan bagi *Juara Pertama, Juara Kedua, Juara Ketiga, Juara Harapan*, dan penghargaan lain yang akan ditentukan oleh panitia.

## 10. 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.

## 11. Arena Lomba

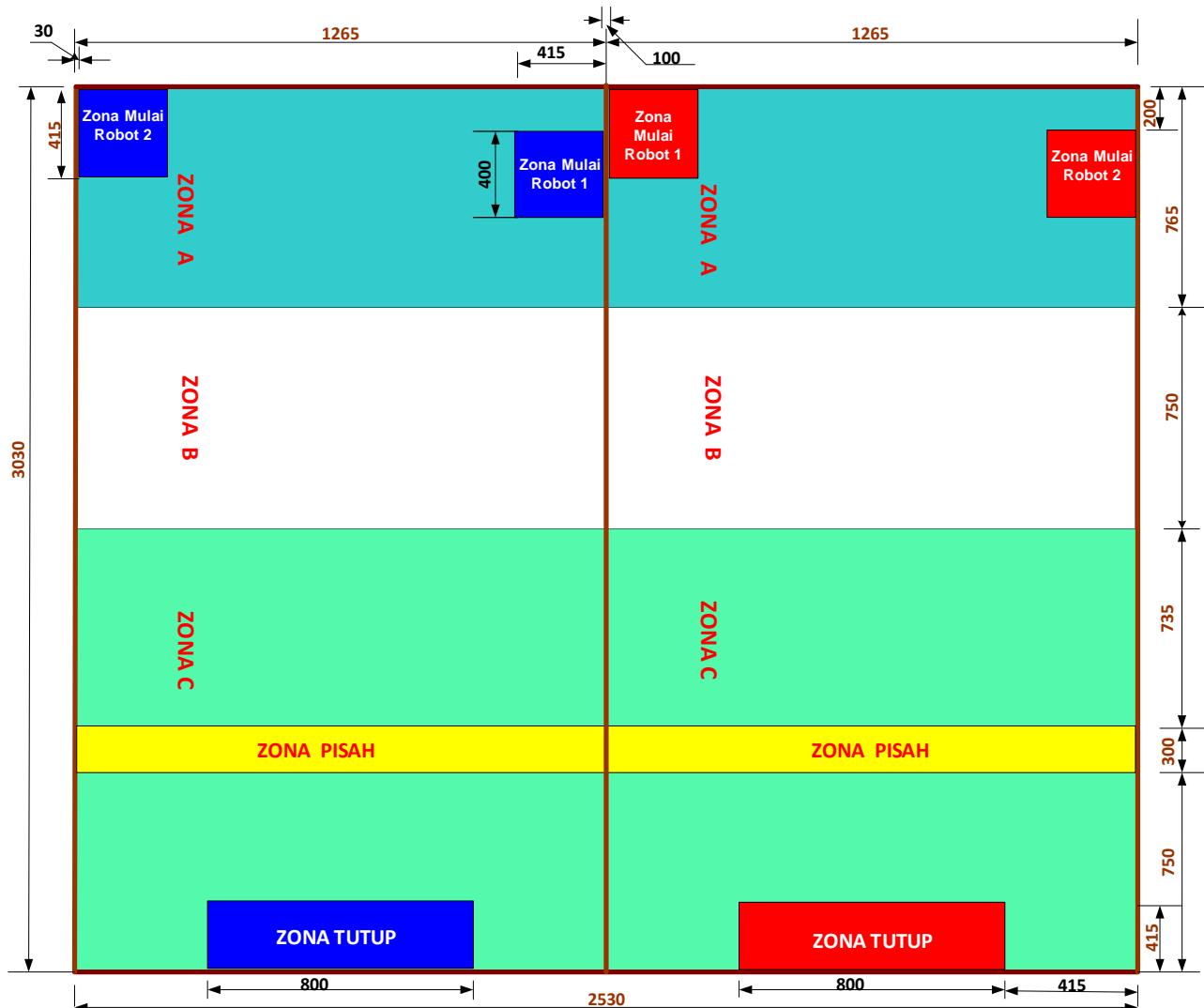
Seluruh tim peserta harus menyediakan arena lomba sendiri-sendiri, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Lapangan lomba dengan menggunakan multipleks 3000 x 1200 x (10-20) mm, utnuk tingkat Wilayah;
- b. Lapangan lomba dengan menggunakan multipleks 3000 x 1200 x 20 mm, untuk KRI tingkat Nasional;
- c. Lapangan di cat kayu sesuai dengan warna tim (warna merah sisi bagian atas dan warna tim biru pada bagian bawah multiplek)
- d. Dua kamera dengan minimal 2K (HD) dengan ketinggian 1500 mm dan dengan jarak 1000mm dari lapangan Zona Tutup atau disesuaikan dengan kondisi antara kamera dan lapangan,
- e. Kamera harus dapat meliput seluruh keadaan lapangan KRSTI dan sekitar,
- f. Desktop/laptop yang digunakan untuk memainkan musik pengiring
- g. Bandwith internet mencukupi
- h. Bluetooth TX maksimum dua (2) buah dan Bluetooth Rx pada masing-masing robot.
- i. Microphone dan speaker untuk mendengarkan music.

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

# LAMPIRAN: LAPANGAN KRSTI 2024

## A. Ukuran Lapangan KRSTI 2024

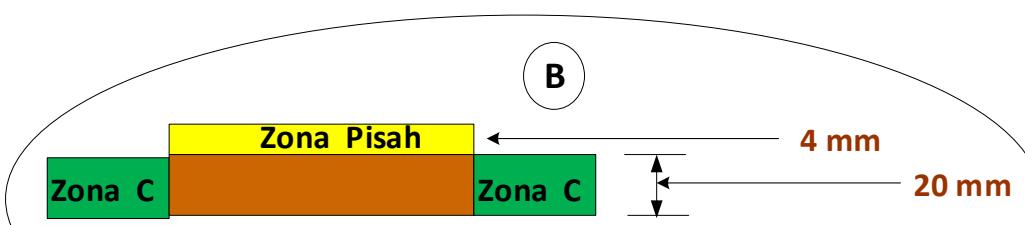
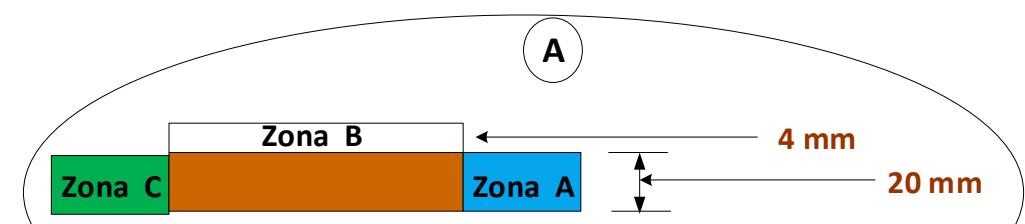
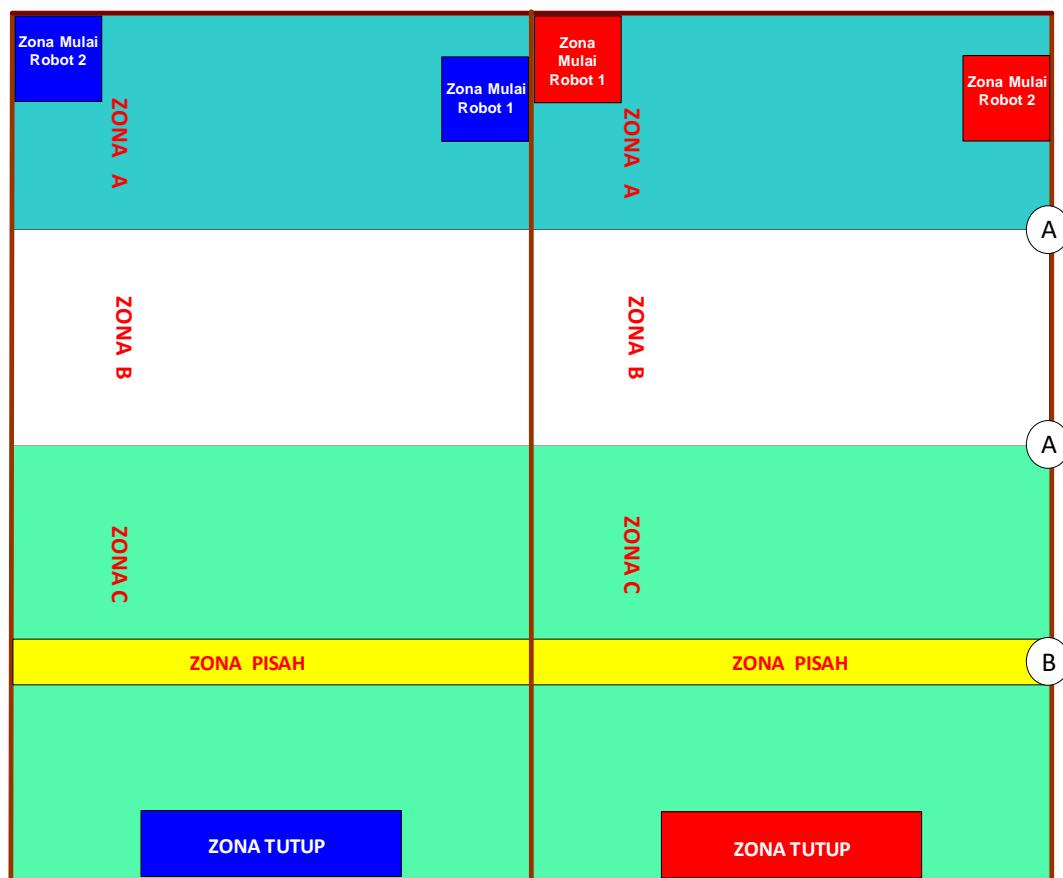


Gambar 5. Lay out lapangan dan ukuran lapangan

## B. Kode Warna Cat

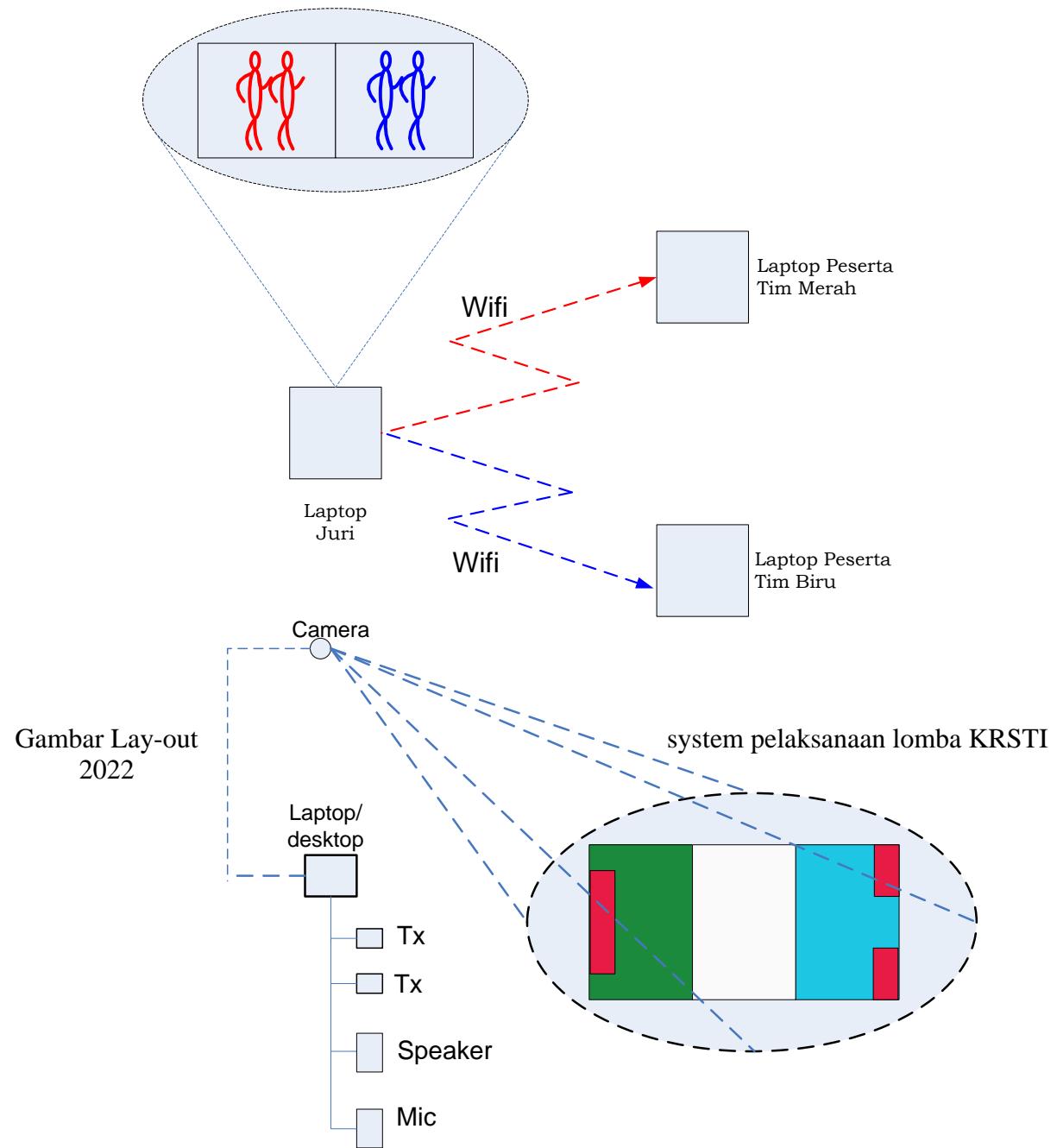
No	Warna	R	G	B	Keterangan
1	Putih	255	255	255	Zona B
2	Merah	255	0	0	Start merah, Zona Recepan, dan Zona Rai
3	Biru	0	0	255	start biru, Zona Recepan, dan Zona Rai
4	Hijau	0	176	80	Zona C
5	Biru Muda	7	163	23	Zona A
6	Kuning	255	255	25	Zona Pisah

### C. Detil Lapangan KRSTI 2024

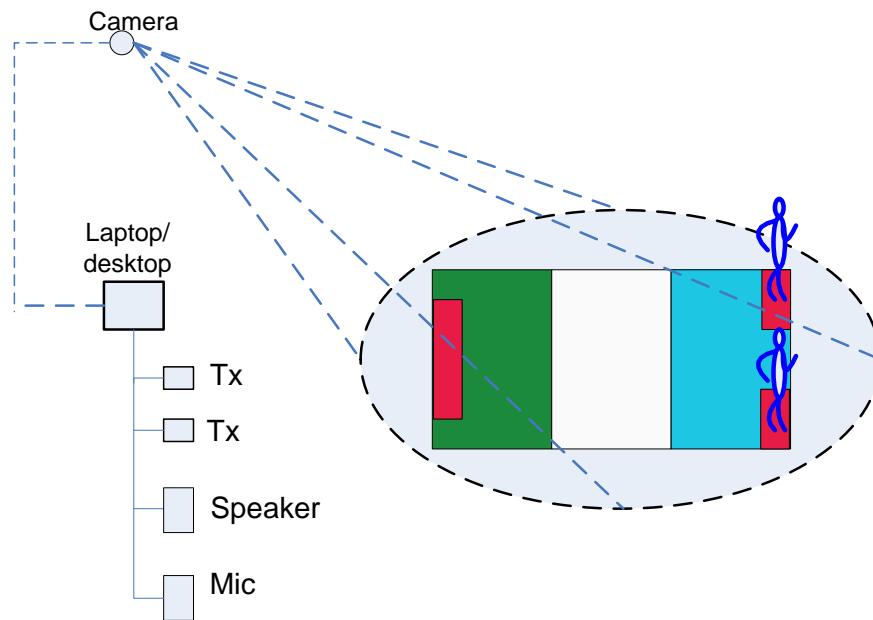


## D. Peralatan KRSTI

Susunan peralatan Tingkat Wilayah saat pertandingan daring dimasing-masing PT.



Gambar Lay-out lapangan peserta tim merah pada saat lomba KRSTI 2024



Gambar Lay-out lapangan peserta tim biru pada saat lomba KRSTI 2024



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

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

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023



Tema Kontes

# Robot Pemilah Sampah

Slogan:

**” Penguasaan Teknologi,  
Kemakmuran Negara”**

Ver 0.0, 28122023  
Disiapkan oleh Indrawanto  
Juri Kontes Robot Indonesia

# BUKU 7. KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA (KRTMI)

## 1. Latar Belakang

Masalah sampah kini menjadi salah satu masalah yang dihadapi di berbagai di kota besar dunia. Sepuluh tahun lalu, berdasarkan data Bank Dunia, sekitar 1,3 miliar ton sampah kota dihasilkan setiap tahunnya, dan volumenya diperkirakan akan meningkat menjadi 2,2 miliar ton pada tahun 2025. Oleh karena itu, menurut data Bank Dunia, diperlukan tindakan segera untuk mencegah ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia yang diakibatkan oleh krisis sampah global ini.

Ancaman yang ditimbulkan oleh pengelolaan sampah yang buruk sangat menonjol di negara-negara berpendapatan rendah dimana tingkat pengumpulan sampah sering kali berada di bawah 50 persen. Tumpukan sampah di sepanjang bantaran sungai; asap tebal dari pembakaran terbuka limbah yang tercampur dan sebagian beracun; bau menyengat; lalat dan hewan pengerat adalah pemandangan yang sangat umum.

Pertumbuhan penduduk yang semakin cepat, urbanisasi dan pembangunan ekonomi menghasilkan peningkatan jumlah sampah yang membebani sistem pengelolaan sampah yang ada. Tren ini akan terus berlangsung, yang mana pada tahun 2030, kelas menengah global akan tumbuh dari 2 miliar menjadi 4,9 miliar, yang masing-masing merupakan konsumen kaya baru yang mendambakan barang-barang yang lebih canggih dan boros sumber daya dalam jumlah yang lebih besar. Sistem persampahan publik di perkotaan tidak dapat mengimbangi perkembangan perkotaan; industrialisasi yang pesat terjadi di negara-negara yang belum mengembangkan sistem yang tepat untuk menangani limbah berbahaya dan limbah khusus; dan meningkatnya perdagangan sampah menimbulkan tantangan yang signifikan. Pengelolaan sampah adalah salah satu layanan publik yang paling kompleks dan memakan banyak biaya, sehingga menghabiskan banyak anggaran kota meskipun dikelola dan dijalankan dengan baik.

Kebutuhan dasar manusia seperti air bersih, udara bersih dan makanan yang aman terancam oleh praktik pengelolaan limbah yang tidak tepat, yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. Pengumpulan sampah yang buruk dapat menyebabkan penyebaran penyakit dan pembuangan sampah yang tidak tepat - misalnya, sampah berbahaya yang tercampur dengan sampah rumah tangga bisa sangat berbahaya bagi pekerja di sektor sampah, masyarakat sekitar, dan lingkungan.

Selain mempunyai dampak ekonomi, lingkungan dan kesehatan yang serius, pengelolaan sampah yang tidak sehat mempunyai dimensi sosial. Seperti kebanyakan bahaya lingkungan, kelemahan dalam pengelolaan sampah berdampak besar pada masyarakat miskin karena sampah sering kali dibuang di lahan yang berdekatan dengan daerah kumuh. Karena dihadapkan pada pilihan antara kelaparan atau memungut sampah, satu persen penduduk perkotaan di negara-negara berkembang memilih untuk memulung sampah di tempat pembuangan sampah dan jalan-jalan yang kotor.

Jutaan pemulung ini terpapar zat-zat berbahaya ketika mereka berusaha menyelamatkan kelangsungan hidup mereka dan keluarga mereka. Timbal, merkuri, dan zat penular dari rumah sakit – serta dioksin dan emisi berbahaya lainnya yang dilepaskan pada pemurnian logam berharga dari limbah elektronik – tidak hanya berdampak pada kesehatan pemulung, namun juga berkontribusi terhadap kontaminasi udara, tanah, dan air.

Bahkan di negara-negara dengan sistem pengelolaan sampah yang baik, mengumpulkan dan membuang sampah di tempat yang tidak terlihat bukanlah solusi. Dalam pengelolaan sampah, tidak ada yang namanya ‘membuang’. Di kemudian hari ini mungkin akan menjadi halaman belakang generasi yang akan datang atau, lebih buruk lagi, mungkin mengganggu kesehatan generasi berikutnya. Banyaknya sampah yang kita buang dapat dicegah dengan mengubah desain suatu produk, memproduksi lebih banyak dengan sumber daya yang lebih sedikit, menggunakan kembali, mendaur ulang, dll. Namun, akan selalu ada sampah yang tidak dapat dicegah dan memerlukan penanganan yang tepat.

Jika ditangani dengan benar, pengelolaan sampah mempunyai potensi besar untuk mengubah permasalahan menjadi solusi dan “memimpin jalan menuju pembangunan berkelanjutan” melalui pemulihian dan penggunaan kembali sumber daya yang berharga; penciptaan peluang usaha dan lapangan kerja baru, termasuk bagi sektor informal; pengurangan emisi gas rumah kaca dari operasi pengelolaan limbah, seperti tempat pembuangan sampah; dan konversi limbah menjadi energi.

Pada KRI 2024, tema Kontes Robot Tematik Indonesia 2024 adalah ROBOT PEMILAH SAMPAH. Tema Kontes Robot Tematik Indonesia 2024 ini diharapkan menjadi wadah untuk mengembangkan dan menyemaikan ide-ide dalam memberikan kontribusi pada pemecahan masalah sampah di kota-kota besar di masa depan melalui otomasi dan robotika.

## 2. Konsep Kontes

Pengolahan sampah dimulai dengan pengumpulan sampah dari penduduk kemudian dibawa ke fasilitas pengolahan sampah. Sesampainya di lokasi pengolahan sampah, langkah pertama yang sangat krusial adalah pemilahan sampah. Sebagian sampah dari penduduk mungkin sudah terpisah sesuai dengan jenis-jenis tertentu, namun sebagian yang lain masih dalam keadaan tercampur. Pemilahan sampah sesuai dengan jenis-jenisnya saat ini kebanyakan masih dilakukan secara manual. Pekerjaan ini selain kotor juga tidak sehat bagi pekerja karena berpotensi terpapar pada zat atau bau yang berbahaya.

Robot pemilah sampah adalah robot yang dirancang untuk memilah sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah ditentukan, misal sampah dapur, sampah daun, kertas, plastik, logam dan sebagainya. Penggunaan robot untuk memilah sampah memungkinkan untuk mengolah sampah dengan cepat selama 24 jam sehari tanpa henti sehingga jumlah sampah yang dipilah untuk selanjutnya diproses menjadi lebih banyak dibanding dilakukan secara manual.

Pemilahan sampah dengan menggunakan robot saat mulai dikembangkan di berbagai negara yang mana robot akan memilah sampah yang mengalir melalui konveyor seperti diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi robot pemilah sampah

<https://pitchbook.com/news/articles/robots-are-ready-to-sort-our-trash-but-will-vcs-be-interested-in-the-messy-world-of-recycling>

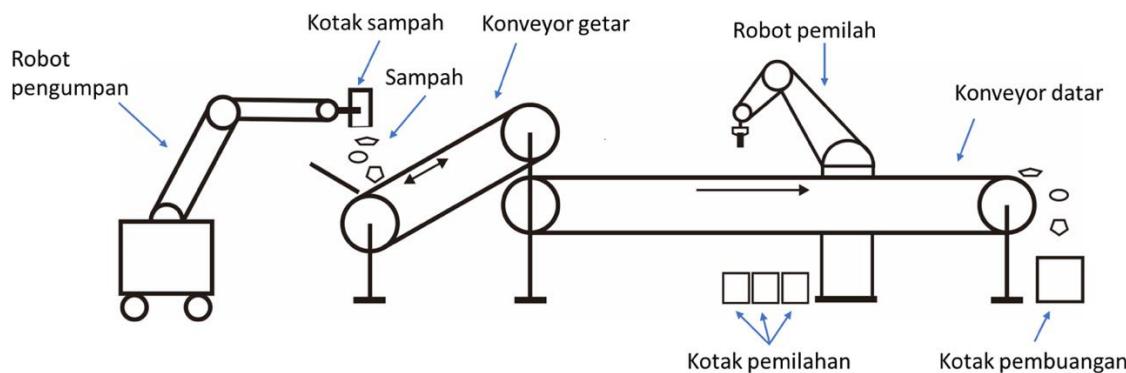
Kontes Robot Tematik Indonesia 2024 mengusung **Robot Pemilah Sampah** sebagai tema kontes dalam rangka memperkenalkan dan menyiapkan kepada peserta kontes untuk menemukan solusi masalah sampah di masa depan. Pemilahan sampah adalah aktifitas yang kompleks yang mana sistem pemilah tersebut harus mampu mengenali berbagai jenis material pada sampah. Untuk melakukan pemilahan ini dapat melibatkan berbagai jenis sensor/detektor termasuk pemrosesan citra, dan penggunaan kecerdasan tiruan.

Pada kontes ini setiap tim akan membuat dua robot untuk melakukan pengumpulan dan pemilahan sampah. Sampah yang dipilah terdiri dari berbagai jenis material yang berada pada konveyor berjalan. Robot harus mampu mendeteksi posisi, jenis sampah dan mengambilnya lalu menempatkan sampah tersebut pada wadah tertentu sesuai jenisnya.

### 3. Rancangan Kontes

Kontes ini mengadu kecekatan dan keakuratan antara dua Tim dalam menggerakkan robotnya, mengambil sampah yang bergerak pada konveyor lalu memasukkannya pada wadah yang sesuai dengan jenis sampah. Tim harus menyiapkan dua jenis robot, satu ROBOT PENGUMPAN dan satu ROBOT PEMILAH.

Pada saat kontes dimulai ROBOT PENGUMPAN akan bergerak mengambil KOTAK SAMPAH dan kemudian bergerak membawa KOTAK SAMPAH untuk ditumpahkan isinya pada konveyor pengumpulan yang berupa konveyor getar. Konveyor getar berfungsi untuk membantu pemisahan awal sampah agar bisa terpisah antara satu dengan lainnya yang selanjutnya sampah ditumpahkan ke konveyor datar. ROBOT PEMILAH selanjutnya akan mengambil sampah pada pada konveyor dan memindahkan ke KOTAK PEMILAHAN sesuai dengan jenis sampah. Sketsa system pemilahan sampah pada KRTMI 2024 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sketsa sistem pemilahan sampah KRTMI 2024. ROBOT PENGUMPAN menumpahkan sampah campuran ke konveyor getar. Konveyor getar selanjutnya memindahkan sampah ke konveyor datar dimana ROBOT PEMILAH akan memungut sampah dan memasukkan ke kotak hasil pemilahan sesuai jenis sampah.

Setiap penampilan Tim pada KRTMI 2024 akan berlangsung selama **4 (empat)** menit. Saat kontes dimulai, ROBOT PENGUMPAN dan ROBOT PEMILAH bergerak menuju posisinya di lapangan. Setelah sampah ditumpahkan ke konveyor getar, sampah secara perlahan akan dibawa dan dipindahkan ke konveyor datar. Selanjutnya ROBOT PEMILAH akan mengambil dan menempatkan sampah pada wadah sesuai jenismya. Laju gerak konveyor akan selalu meningkat selama kontes, dari mula-mula pelan **50 cm/menit** kemudian meningkat hingga **200 cm/menit** pada akhir kontes.

## 4. Aturan Kontes

### 4.1 Sebutan dan Definisi

Sebutan dan definisi yang digunakan pada Kontes Robot Tematik 2024 adalah dinyatakan pada tabel berikut ini.

#	Sebutan	Definisi
1	ROBOT PENGUMPAN	Adalah satu <b>robot</b> yang bergerak secara otomatis atau dikendalikan dengan kendali jarak jauh nirkabel. Robot ini berfungsi untuk mengambil kotak sampah dan menumpahkan isinya di konveyor getar.
2	ROBOT PEMILAH	Adalah satu <b>robot</b> yang bergerak secara <b>otomatis</b> . Robot ini berfungsi untuk memilah sampah dan mengumpulkan pada kotak pemilahan sesuai jenis sampah.
3	KOTAK SAMPAH	Adalah kotak yang berisi sampah untuk dipilah.
4	KONVEYOR GETAR	Adalah konveyor yang memindahkan sampah dengan melalui gerak bolak-balik/getaran.
5	KONVEYOR DATAR	Adalah konveyor untuk memindahkan sampah dimana pemilahan dilakukan oleh ROBOT PEMILAH.
6	SAMPAH	Adalah obyek yang akan dipilah yang terdiri dari beberapa jenis material, yakni: daun, kertas, plastic, logam ferro dan non ferro, botol plastik.
7	KOTAK PEMILAHAN	Adalah wadah dimana sampah hasil pemilahan disimpan.
8	KOTAK PEMBUANGAN	Adalah wadah bilamana sampah yang tidak berhasil diambil oleh ROBOT PEMILAH maka sampah akan jatuh ke KOTAK PEMBUANGAN.
9	ZONA UMUM	Adalah zona dimana dapat diakses oleh ROBOT PENGUMPAN oleh kedua Tim. Pada ZONA UMUM diletakkan KOTAK SAMPAH.
10	ZONA AWAL	Adalah zona dimana awal ROBOT bergerak.
11	ZONA KOTAK	Adalah zona dimana ROBOT meletak KOTAK SAMPAH yang telah kosong.

### 4.2 Tata Cara 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 PENGUMPAN dan ROBOT PEMILAH selama satu menit sebelum kontes dimulai yang ditandai dengan aba-aba untuk memulai dan mengakhiri pengaturan. Saat persiapan ini anggota Tim boleh memasuki LAPANGAN untuk meletakkan ROBOT PENGUMPAN dan ROBOT PEMILAH.
- 4.2.1.2 Sebanyak 4 (empat) anggota Tim diperbolehkan untuk melakukan proses persiapan ini.

4.2.1.3 Bila Tim tidak berhasil menyelesaikan persiapan dalam waktu satu menit, seluruh anggota Tim harus keluar dari lapangan. Tim dapat melanjutkannya persiapan setelah pertandingan dimulai dan segera meninggalkan lapangan bila ROBOT akan berjalan.

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

- 4.2.2.1 ROBOT PENGUMPAN dan PEMILAH 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 LAPANGAN saat kontes dimulai hingga kontes berakhir kecuali bila Tim meminta untuk memperbaiki robot.
- 4.2.2.3 Apabila ROBOT mengalami Error maka robot boleh diangkat oleh anggota Tim dengan memberi tanda pemberitahuan ke wasit. Robot dapat diperbaiki di ZONA AWAL dan apabila sudah siap dapat dapat langsung di-start. Selama perbaikan, waktu kontes terus berjalan.

#### 4.2.3 SAMPAH

- 4.2.3.1 Sampah terdiri atas berbagai jenis material yakni; daun (basah dan kering), kertas (warna putih dan warna), lembaran plastik (putih dan warna), logam (ferro dan non ferro), dan botol plastik air (dipres).
- 4.2.3.2 Setiap Tim menyiapkan jenis-jenis sampah tersebut **hanya untuk seleksi wilayah**.

#### 4.2.4 Mengumpulkan SAMPAH

- 4.2.4.1 KOTAK SAMPAH berada pada ZONA UMUM yang boleh diangkat oleh kedua Tim.
- 4.2.4.2 Setiap KONTAK SAMPAH berisi 4 sampah yang acak isinya.
- 4.2.4.2 ROBOT PENGUMPAN boleh mengambil KOTAK SAMPAH yang berada di sisi lawan, bila robot lawan tidak berada di ZONA UMUM.
- 4.2.4.3 ROBOT PENGUMPAN boleh mengambil KOTAK SAMPAH yang berada di sisi lawan bilamana ROBOT PENGUMPAN telah berhasil mengangkat KOTAK SAMPAH saat robot lawan memasuki ZONA UMUM.
- 4.2.4.4 ROBOT PENGUMPAN hanya boleh mengambil 1 (satu) kotak sampah saat di ZONA UMUM, tidak boleh memindahkan kotak sampah selain yang diambil.
- 4.2.4.5 ROBOT PENGUMPAN mengangkat KOTAK SAMPAH, membawa keluar ZONA UMUM lalu menumpahkan sampah ke KONVEYOR GETAR.
- 4.2.4.6 Setelah ditumpahkan, KOTAK SAMPAH diletakkan ke ZONA KOTAK.
- 4.2.4.7 Bila ROBOT PENGUMPAN gagal menumpahkan sampah pada KONVEYOR GETAR, SAMPAH yang terjatuh di lapangan boleh diambil oleh ROBOT

PENGUMPAN untuk diletakkan pada KONVEYOR GETAR. SAMPAH yang terjatuh di lantai dan tidak diambil hingga waktu kontes berakhir akan memberikan pengurangan nilai.

- 4.2.4.8 ROBOT PENGUMPAN hanya boleh memasuki ZONA UMUM untuk mengambil KOTAK SAMPAH dan segera keluar dari ZONA UMUM, tidak boleh melakukan aktifitas lain untuk menghalangi robot lawan mengambil KOTAK SAMPAH.

#### 4.2.5 Memilah SAMPAH

- 4.2.5.1 ROBOT PEMILAH memilah sampah, mengambilnya dan menempatkannya di KOTAK PEMILAH.
- 4.2.5.2 Bila SAMPAH gagal diambil dan jatuh di lantai, ROBOT PEMILAH boleh mengambilnya.
- 4.2.5.3 Sampah yang telah dimasukkan ke KOTAK PEMILAH tidak boleh diambil lagi oleh ROBOT PEMILAH.
- 4.2.5.4 Sampah yang telah masuk ke dalam KOTAK PEMBUANGAN tidak boleh diambil oleh ROBOT PEMILAH.

#### 4.2.6 PENILAIAN

- 4.2.6.1 Setiap SAMPAH yang berhasil dipilah dan dimasukkan ke dalam KOTAK PEMILAHAN yang benar akan mendapat nilai 3 (tiga).
- 4.2.6.2 Setiap SAMPAH yang tidak berhasil dipilah dan masuk ke KOTAK PEMBUANGAN dan/atau SAMPAH yang jatuh ke lapangan hingga waktu kontes berakhir mendapatkan nilai -1 (minus satu).
- 4.2.6.3 SAMPAH yang salah dimasukkan ke KOTAK PEMILAHAN mendapat nilai 0 (nol).

#### 4.2.7 MEMUTUSKAN PEMENANG

- 4.2.7.1 Tim yang paling dahulu memilah SAMPAH dari 5 (lima) KOTAK SAMPAH langsung, tanpa salah dan tanpa ada yang masuk ke KOTAK PEMBUANGAN serta menempatkan SAMPAH pada KOTAK PEMILAHAN sesuai jenisnya akan langsung memenangkan kontes dan dinyatakan dengan **BERSIH**.
- 4.2.7.2 Bila tidak ada Tim yang berhasil memilah dan menempatkan 5 (lima) KOTAK SAMPAH tanpa salah dan tanpa ada yang masuk ke KOTAK PEMBUANGAN hingga waktu kontes 4 menit terlewati, maka penilaian dilakukan dengan menghitung nilai SAMPAH yang berhasil dipilah dan dimasukkan ke KOTAK PEMISAH dengan benar dikurangi dengan nilai SAMPAH yang masuk ke KOTAK PEMBUANGAN dan yang masih berada di lantai.
- 4.2.7.3 Bila kedua Tim memiliki nilai yang sama, Tim dengan nilai SAMPAH di KOTAK PEMBUANGAN dan di lantai yang lebih rendah akan memenangkan kontes.

- 4.2.7.4 Bila penilaian pada 4.2.7.3 belum bisa menentukan pemenang, Tim dengan jumlah yang lebih rendah SAMPAH salah masuk KOTAK PEMILAHAN akan memenangkan kontes.
- 4.2.7.5 Bila penilaian 4.2.7.4 belum bisa menentukan pemenang, maka Tim yang lebih dahulu memilah dan memasukkan SAMPAH pertama kali ke KOTAK PEMILAHAN dengan benar maka akan memenangkan kontes.
- 4.2.7.6 Bila penilaian 4.2.7.5 belum bisa menentukan pemenang, maka Tim yang paling dahulu memilah dan memasukkan SAMPAH ke KOTAK PEMILAHAN dengan benar, maka akan memenangkan kontes.
- 4.2.7.7 Bila penilaian 4.2.7.6 belum bisa menentukan pemenang maka pemenangnya ditentukan berdasarkan pertimbangan Juri.

#### **4.2.8 RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ROBOT**

- 4.2.8.1 Setiap tim membangun dua robot.
- 4.2.8.2 Robot tidak boleh terbelah menjadi sub-bagian yang dihubungkan dengan kabel atau tali.
- 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.
- 4.2.8.5 ROBOT PEMILAH bekerja secara otomatis.
- 4.2.8.6 ROBOT PENGUMPAN dioperasikan oleh operator melalui koneksi nirkabel atau otomatis.

#### **4.2.9 PELANGGARAN**

Setiap PELANGGARAN akan mendapatkan pengurangan 1 (satu) nilai. Yang dikategorikan sebagai PELANGGARAN adalah sebagai berikut:

- 4.2.9.1 Bagian dari ROBOT keluar lapangan kontes atau masuk ke lapangan lawan, kecuali di ZONA UMUM.
- 4.2.9.2 ROBOT PENGUMPAN diam di ZONA UMUM, setiap 10 detik adalah 1 (satu) pelanggaran.
- 4.2.9.3 ROBOT PENGUMPAN mengambil KOTAK SAMPAH di sisi lawan saat robot lawan berada di ZONA UMUM, pengambilan KOTAK SAMPAH tidak sah.
- 4.2.9.4 Robot menyentuh robot lawan.
- 4.2.9.5 Anggota Tim memasuki lapangan tanpa ijin dari wasit.
- 4.2.9.6 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 lawan saat kontes berlangsung.
- 4.2.10.2 Robot merusak lapangan atau Robot lawan.
- 4.2.10.3 Tim tidak mematuhi instruksi atau peringatan yang dikeluarkan oleh wasit.
- 4.2.10.4 Tim telah menggerakkan ROBOT sebelum aba-aba mulai diberikan, sebanyak tiga kali dalam satu kontes.

#### 4.2.11 TIM

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

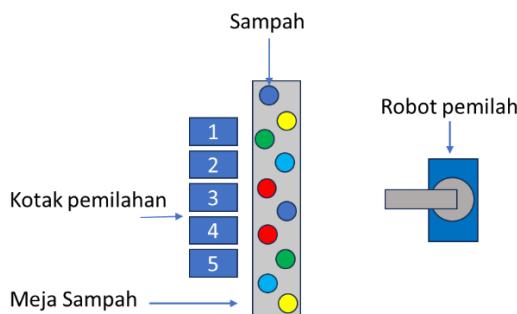
#### 4.2.12 KESELAMATAN

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

## 5. Seleksi Wilayah Secara Daring

Seleksi Wilayah Secara Daring ini ditujukan untuk menentukan TIM yang akan bertanding di Kontes Nasional. Seleksi ini dilakukan dengan platform ZOOM-Meeting. Ukuran Robot dan SAMPAH mengacu ke Panduan KRTMI 2024. Pada seleksi ini setiap TIM harus menyiapkan lapangan di tempat masing-masing dengan dimensi sesuai pada Panduan KRTMI 2024 dengan satu kamera dipasang di atas lapangan. ROBOT PEMILAH ditugaskan untuk mengambil SAMPAH dan menempatkan pada KOTAK PEMILAHAN yang sesuai. Bila penempatan SAMPAH tidak sesuai dengan jenisnya maka tidak dinilai. ROBOT PEMILAH bergerak secara otomatis.

Penilaian seleksi berdasarkan jumlah SAMPAH yang berhasil dipilah dan ditempatkan dalam waktu 3 (tiga) menit. Tim yang mampu menyelesaikan tugas dalam waktu tersingkat dengan benar akan memperoleh nilai tertinggi. Tim yang akan bertanding di Kontes Nasional ditentukan berdasarkan nilai tertinggi. Setiap Tim diberikan kesempatan 2 (dua) kali untuk menyelesaikan tugas dan nilai akhir adalah rerata dari 2 kali penyelesaian tugas.



Gambar 6. Skematik lapangan kontes untuk Seleksi Wilayah Secara Daring. Sampah diletakkan pada meja SAMPAH (tinggi 40cm), ROBOT PEMILAH mengambil dan memasukkan SAMPAH sejenis pada KOTAK PEMILAHAN yang sama.

## 6. Hak Kekayaan Intelektual

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

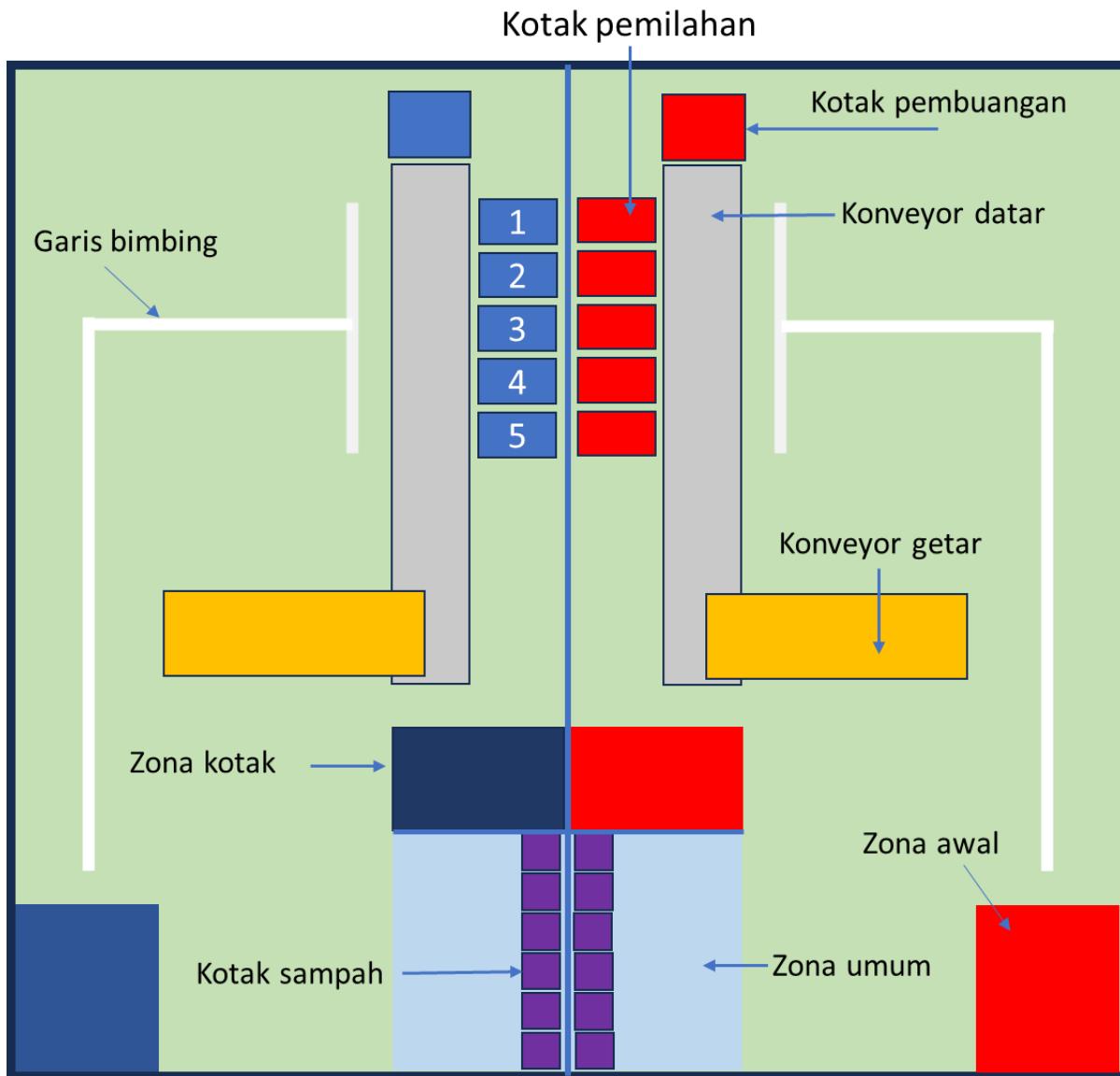
## 7. Lain-lain

- 7.1 Keabsahan dari setiap tindakan yang tidak diatur dalam buku aturan ini tunduk pada kebijaksanaan juri.
- 7.2 Semua pertanyaan harus ditujukan ke situs web resmi Kontes Robot Tematik Indonesia 2024 <https://kontesrobotindonesia.id>. Bagian FAQ disediakan di situs tersebut. Pemberitahuan tambahan dan/ atau koreksi ke buku aturan ini adalah dibuat di situs web tersebut.

## 8. Penutup

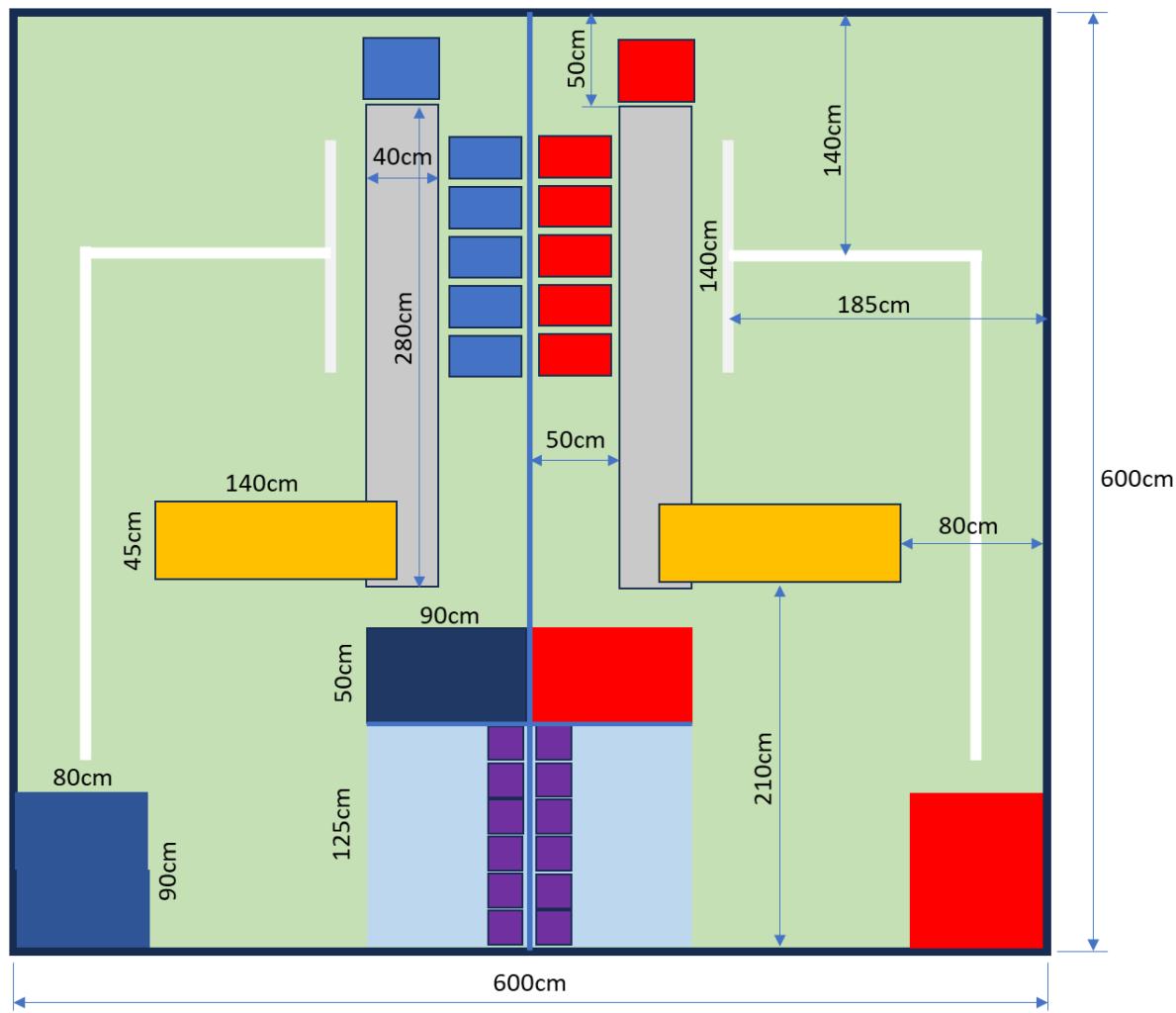
Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI) akan diinformasikan melalui website Kontes Robot Indonesia.

# LAMPIRAN: ARENA KONTES DAN ROBOT KRTMI 2024

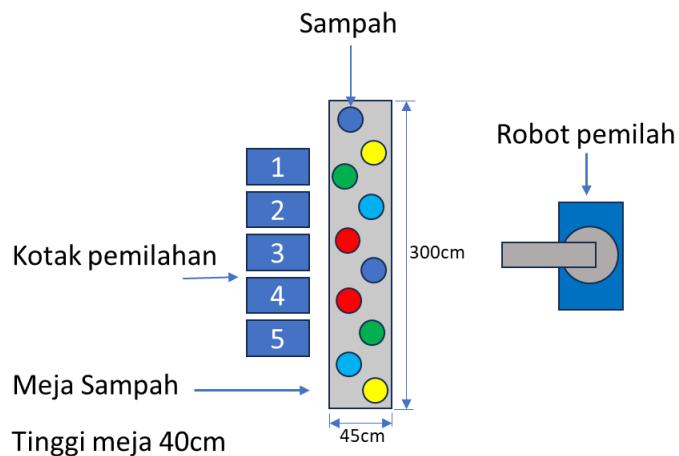


Gambar A.1. Lapangan KRTMI 2024 Nasional. Sebelah kiri Tim Biru dan sebelah kanan adalah Tim Merah. Ukuran lapangan adalah 6x6 meter. Garis penanda untuk

- Ukuran luas ROBOT PEMILAH dan ROBOT PENGUMPAN saat mulai (start) harus bisa masuk dalam area dengan 90x80 cm. Tinggi ROBOT tidak dibatasi.
- SAMPAH berbentuk lingkaran dengan diameter 15 cm.
- Botol plastik air 300 ml, diameter 5,8cm, tinggi 17cm dalam keadaan dipres.
- KOTAK SAMPAH berukuran (P x L x T) 21 x 17 x 31 cm (3 liter).
- KOTAK PEMILAHAN berukuran (P x L x T) 25 x 19 x 36 cm (10 liter).
- KOTAK PEMILAHAN: 1-Daun, 2-Plastik, 3-Logam ferro, 4-Kertas, dan 5-Logam non-ferro. Sampah logam berupa plat dengan tebal < 0,5 mm.
- Tinggi konveyor 40 cm dari lantai.



Gambar A2. Ukuran lapangan KRTMI 2024 Nasional



Jarak Kotak pemilah dengan Meja sampah = 6cm

- Gambar A3. Lapangan KRTMI 2024 regional. Robot pemilah melakukan pengambilan dan penempatan sampah di KOTAK PEMILAHAN. Penempatan SAMPAH di meja sampah dilakukan mengikuti instruksi Juri.



**PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA (KRI)  
TAHUN 2024**

**BUKU 8  
KONTES ROBOT BAWAH AIR INDONESIA  
(KRBAI)**

Balai Pengembangan Talenta Indonesia  
Pusat Prestasi Nasional  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia  
Desember 2023

# **BUKU 8. KONTES ROBOT BAWAH AIR INDONESIA (KRBAI)**

## **ROBOT OTONOM BAWAH AIR AUTONOMOUS UNDERWATER ROBOT**

### **1. Pendahuluan**

KRBAI adalah kontes robot otonom bawah air yang pertama kali diselenggarakan pada ajang Kontes Robot Indonesia sejak tahun 2023. Buku pedoman ini berisi informasi yang diperlukan untuk mengikuti KRBAI 2024.

Robot otonom bawah air (*Autonomous Underwater Robot – AUR*) adalah wahana selam atau bawah air tak berawak yang tidak dikendalikan langsung oleh manusia atau operatornya. AUR beroperasi secara mandiri, mampu menyelesaikan misi atau pekerjaannya secara otonom berdasarkan program dan kecerdasan yang ditanamkan ke dalamnya.

KRBAI adalah kompetisi mahasiswa bidang robotika yang diselenggarakan untuk menghasilkan inovator-inovator dengan memberikan tantangan bagi generasi calon rekayasawan Indonesia. Tim mahasiswa diberi tantangan untuk merancang, membangun, dan menguji robot otonom bawah air. Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI) menjadi tempat berkumpul mahasiswa untuk berbagi pengetahuan dan ide dalam pengembangan teknologi robot otonom bawah air.

### **2. Misi dan Tema**

#### **Tema**

Tema Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI) 2024 adalah:

**“Inovasi Desain Robot Otonom Bawah Air”**

#### **Misi**

KRBAI 2024 adalah tahun kedua penyelenggaraan kontes robot bawah air dalam Kontes Robot Indonesia. Kontes tahun 2024 ini ditekankan pada pengembangan teknologi dan desain inovasi robot untuk melakukan gerakan dan perilaku dasar pada robot otonom bawah air.

### 3. Struktur dan Tahapan Kontes

Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI) 2024 akan dilaksanakan dalam 4 (empat) tahapan kegiatan:

1. Seleksi Proposal KRBAI 2024;
2. Seleksi Dokumen Desain Inovasi Robot Otonom Bawah Air;
3. Presentasi dan Tanya Jawab;
4. *Autonomy Challenge* Robot Otonom Bawah Air.

Seleksi proposal KRBAI 2024 mengikuti pedoman pada Buku 1 Pedoman Umum KRI 2024. Format, mekanisme pengiriman dan pengumuman hasil seleksi proposal mengikuti pedoman tersebut.

Seluruh calon peserta KRBAI 2024 yang dinyatakan lolos seleksi proposal membuat Dokumen Desain dan Video Penampilan Robot Otonom Bawah Air. Format Dokumen Desain dan Video Penampilan Robot dijelaskan pada bab-bab selanjutnya dalam Pedoman ini. Dokumen Desain dan Video dikirim pada masa pengiriman Laporan Kemajuan (Seleksi Tahap II) KRI 2024. Calon peserta KRBAI yang dinyatakan lolos Seleksi Tahap II (Seleksi Dokumen Desain) akan diundang sebagai peserta KRI Tingkat Wilayah.

KRBAI Tingkat Wilayah diselenggarakan dalam bentuk presentasi secara daring. Peserta KRBAI Tingkat Wilayah menyiapkan materi dan video presentasi hasil desain dan penampilan robotnya dalam menjalankan misi bawah air. Kriteria Penilaian desain inovasi robot otonom bawah air mencakup: original gagasan, kreativitas, state of the art; desain sistem robot, kecerdasan dan otonomi pada penyelesaian misi; efektivitas, efisiensi, adaptabilitas, manufakturabilitas; serta presentasi, cara penyampaian dan menjawab pertanyaan.

Peserta KRBAI Tingkat Wilayah yang memperlihatkan hasil-hasil karya desain inovasi terbaik dan siap untuk menampilkan wahana robot otonom bawah air-nya akan diundang pada KRI Tingkat Nasional Tahun 2024. Robot ditantang untuk dapat menyelesaikan misi ***Autonomy Challenge*** dalam arena kolam renang. Tim dengan karya terbaik yang dapat menyelesaikan misi *Autonomy Challenge* bawah air akan mendapat penghargaan sebagai pemenang KRBAI Tingkat Nasional Tahun 2024.

### 4. Deskripsi Desain Robot Bawah Air

#### 4.1 Pengertian dan Definisi

KRBAI 2024 adalah kompetisi desain teknologi robot otonom bawah air. Peserta KRBAI ditantang untuk merancang dan membangun wahana robot otonom bawah air (Autonomous Underwater Robot – AUR) yang dapat melakukan aktivitas untuk menyelesaikan misi tertentu bawah air.

Beberapa aktivitas bawah air yang dapat dikerjakan oleh robot otonom bawah air antara lain:

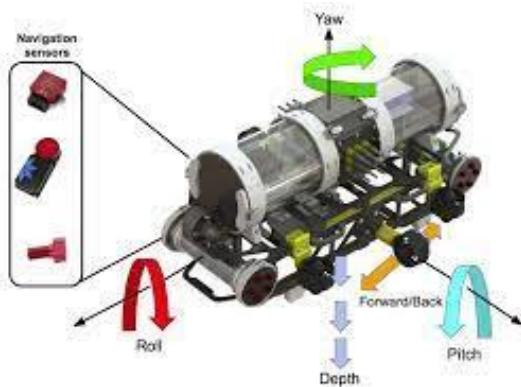
- perlindungan infrastruktur penting bawah air
- eksplorasi tambang bawah air (eksplorasi minyak dan gas)
- pengukuran kondisi lingkungan bawah air/ *rapid environment assessment*

- operasi SAR (*Search and Rescue*), mencari bangkai kapal atau pesawat
- monitoring, pengawasan, atau pengintaian
- pekerjaan bawah laut
- survei, inspeksi, pemetaan bawah laut
- dan operasi bawah air lainnya.

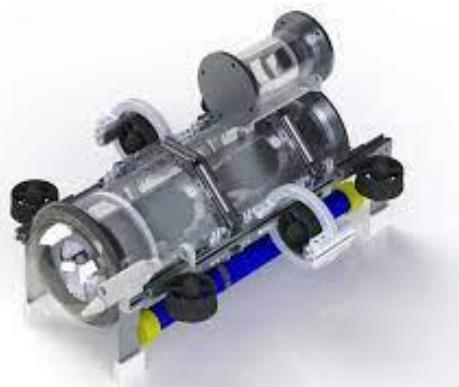
Berdasarkan desainnya, suatu Robot Otonom Bawah Air (*Autonomous Underwater Robot – AUR*) dapat melayang (*drift*), meluncur (*glide*), atau mendorong (*propel*) dirinya sendiri di air. AUR yang digerakkan oleh propeler memiliki kecepatan yang lebih tinggi dan dapat bermanuver lebih lincah dibandingkan dengan AUR tanpa propeler. Hanya saja, AUR dengan propeler memiliki konsekuensi masa pakai baterai yang lebih singkat sehingga umumnya digunakan pada misi-misi yang tidak memerlukan waktu lama. AUR tanpa propeler (drifter atau glider) dapat melayang tanpa tenaga atau meluncur naik turun pada kolom air dengan mengubah daya apungnya. AUR ini menggunakan sedikit atau bahkan tanpa daya baterai bila dibandingkan dengan AUR yang digerakkan oleh propeler, tetapi tidak dapat melakukan banyak manuver. AUR tanpa propeler ini umumnya digunakan pada misi yang berlangsung cukup lama, berminggu-minggu hingga berbulan-bulan. Rancangan desain AUR yang efektif dan inovatif menjadi tantangan peserta KRBAI.

Robot Otonom Bawah Air dapat membawa berbagai sensor. Sensor terpasang pada AUR dapat berupa sensor kamera, sensor sonar, sensor magnetometer, sensor fluorometer (sensor klorofil), sensor oksigen terlarut, sensor konduktivitas, sensor suhu, sensor kedalaman, dan sensor lainnya sesuai dengan misi yang dijalankan AUR tersebut. Agar dapat bernavigasi secara otonom, AUR dapat dilengkapi dengan sensor posisi atau GPS. Tantangan pada AUR adalah gelombang radio tidak dapat berjalan melalui air. AUR hanya dapat memperoleh sinyal GPS saat berada di permukaan. Oleh karena itu, AUR juga menggunakan sistem sensor navigasi inersia, yang mengukur kecepatan, akselerasi, dan rotasi AUR. Pada KRBAI, robot bawah air yang dikompetisikan adalah berupa robot otonom AUR yang tidak dikendalikan langsung oleh manusia (baik wired ataupun wireless), tidak ada kabel yang terhubung dengan robot. Robot bekerja secara otonom menggunakan sensor-sensor yang dimilikinya untuk menyelesaikan misi yang diberikan kepadanya.

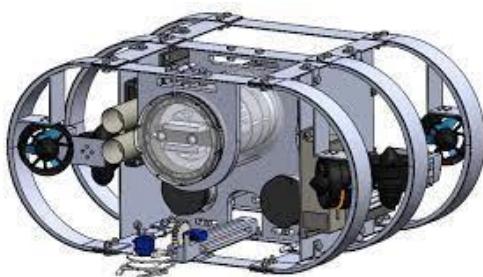
Beberapa contoh robot otonom bawah air karya mahasiswa Perguruan Tinggi diperlihatkan pada Gambar 1.



Eagle II (California State University Los Angeles)



Leviathan (University of California, Riverside – UCR)



VantTec (Technologico de Monterrey Mexico)



BumbleBee (National University of Singapore - NUS)



Dory (California Institute of Technology - Caltech)



Tartan (Carnegie Mellon University - CMU)

Gambar 1. Robot otonom bawah air

## 4.2 Batasan dan Spesifikasi Robot Bawah Air KRBAI

Pada KRBAI 2024, robot bawah air ditentukan dan dibatasi sebagai berikut:

1. Robot bawah air merupakan robot otonom, tidak dikendalikan secara langsung oleh manusia ataupun komputer di luar robot.
2. Robot harus dapat menyelam. Seluruh bagian robot harus dapat masuk ke dalam air, tidak terlihat ada bagian yang masih di permukaan.
3. Interaksi robot dengan manusia atau komputer luar hanya pada saat sebelum memulai misi. Setelah robot memulai aktivitas, dilarang melakukan komunikasi apapun dengan robot.
4. Dimensi maksimum robot adalah 140 x 90 x 90 cm.
5. Berat maksimum 52 kg (sebelum dimasukkan ke dalam air).
6. Baterai dan sumber daya lainnya merupakan bagian dari robot. Tidak boleh menggunakan sumber daya dari luar (*tethered cable*).
7. Tegangan baterai robot maksimum 24 VDC.
8. Sebagai wahana bawah air, robot harus memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan yang mencakup: *Emergency Stop System* (saklar harus terlihat jelas dan mudah dijangkau), masalah keselamatan mencakup pengamanan baterai, propeler dan bahaya fisik lainnya, seluruh sistem pada robot bawah air telah diamankan dengan benar.

## 5. Dokumen Desain dan Video Robot Bawah Air

Tim peserta KRBAI membangun robot dan mendokumentasikan prosesnya dalam bentuk Dokumen Desain. **Robot dirancang untuk dapat menjalankan misi Autonomy Challenge yang akan dipertandingkan pada KRBAI Tingkat Nasional.** Untuk dapat bekerja secara otonom, robot setidak-tidaknya memiliki perilaku atau kemampuan, dari perilaku paling dasar hingga kompleks, yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. **Basic Behavior:** gerakan dasar robot yang memperlihatkan kemampuan untuk menyelam dan bergerak.
2. **Attitude Control:** kemampuan untuk melakukan manuver dan gerakan menghindar suatu rintangan (*obstacle*) yang ditemui selama perjalanan.
3. **Navigation:** kemampuan robot untuk mengidentifikasi suatu obyek menggunakan sensor yang dimilikinya (seperti sound atau visual), kemudian bernavigasi menuju obyek tersebut.
4. **Target Acquisition:** kemampuan robot untuk menemukan, mendekati suatu target, dan melakukan aktivitas pada target tersebut (seperti meletakkan atau mengambil suatu obyek).

Tim KRBAI mendokumentasikan tahapan desain robot bawah air yang dibangun dalam bentuk **Dokumen Desain dan Video**. Dokumen Desain dan Video Robot Bawah Air dikirimkan pada masa Seleksi Tahap II. Calon peserta KRBAI yang lolos seleksi Dokumen Desain Inovasi Robot Otonom Bawah Air akan diundang untuk mempresentasikan hasil desain robotnya pada Kontes Robot Indonesia Tingkat Wilayah.

Dokumen desain dapat ditulis menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, menggunakan format template manuskrip IEEE conference yang dapat diunduh dari <https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates.html>. Dokumen dikumpulkan dalam bentuk PDF dengan format penamaan file “KRBAI – Nama Perguruan Tinggi – Nama Tim.pdf. File tidak diperkenankan untuk dilakukan kompresi ke dalam format ZIP atau RAR.

Dokumen desain robot bawah air ini setidak-tidaknya terdiri dari hal-hal berikut:

- Abstrak;
- Pendahuluan: penjelasan singkat robot yang dibangun, dasar ide pengembangan robot dan klaim originalitas karya;
- Metode pengembangan karya: penjelasan tahapan yang dilakukan dalam membangun robot bawah air;
- Spesifikasi robot bawah air yang dibangun dan cara kerja robot;
- Desain sasis: *frame and hull*, sistem mekanik dan penggerak;
- Desain perangkat elektronika: *block design of electronic system, sensory system, control system, power system*;
- Desain perangkat lunak: *software architecture, autonomous navigation system*;
- Hasil implementasi: foto dan penjelasan hasil implementasi robot yang dibangun;
- Hasil uji coba: analisis fungsional dan kinerja (performance), serta *safety*;
- Tautan video yang menampilkan kemampuan robot bawah air;
- Penutup dan *acknowledgement*;
- Daftar Pustaka;
- Lampiran-lampiran (bila diperlukan).

Video robot dibuat dengan ketentuan:

1. Wajib menampilkan kemampuan dasar untuk bergerak secara otonom di bawah air sekurang-kurangnya 10 detik.
2. Wajib menampilkan ketika seseorang menekan saklar darurat (*emergency button*) saat robot sedang bergerak, kemudian terlihat seluruh penggerak robot berhenti.
3. Menampilkan perilaku atau kemampuan lainnya yang dimiliki robot, seperti gerakan menghindari rintangan, mengidentifikasi suatu obyek, menjatuhkan muatan (*payload*), dan lainnya.
4. Video disimpan dalam Youtube yang tautannya dituliskan pada Dokumen Desain.

## 6. Kontes Tingkat Wilayah

KRBAI Tingkat Wilayah diselenggarakan secara daring untuk mempresentasikan hasil rancang bangun inovasi robot otonom bawah air. Tim peserta yang diundang sebagai peserta KRI Tingkat Wilayah menyiapkan presentasi hasil desain robot. Masing-masing tim diberi waktu presentasi maksimal 4 menit dalam bentuk video, dilanjutkan dengan tanya jawab 7 menit dengan tim juri.

Sebelum pelaksanaaan KRI Tingkat Wilayah, tim peserta mengirimkan file presentasi sesuai informasi yang akan diumumkan pada laman website KRI. File presentasi dalam format PPT/PPTX atau PDF, dengan penamaan file: KRBAI – Nama Perguruan Tinggi – Nama Tim.ppt/pdf. File presentasi tidak diperkenankan untuk di-kompresi ke dalam format ZIP/RAR. Setiap tim juga mempersiapkan video presentasi yang di-upload ke Youtube dengan durasi 4 menit. Link video presentasi disampaikan bersamaan dengan pengiriman file presentasi.

Kriteria Penilaian desain inovasi robot otonom bawah air mencakup:

1. Kreativitas, original gagasan, penyelesaian masalah, *state of the art*,
2. Desain robot,
3. Kecerdasan dan otonomi,
4. Efektivitas, efisiensi, biaya, adaptabilitas, manufakturabilitas,
5. Presentasi, cara penyampaian dan menjawab pertanyaan.

## 7. Kontes Tingkat Nasional

Peserta KRBAI Tingkat Wilayah dengan hasil-hasil karya desain inovasi terbaik dan siap untuk menampilkan robotnya pada KRI Tingkat Nasional berkesempatan untuk diundang pada KRI Tingkat Nasional Tahun 2024. Tim peserta menampilkan robot bawah air yang dibangun untuk menjalankan **misi Autonomy Challenge** di kolam renang tempat pelaksanaan KRI Tingkat Nasional.

Tahapan dan ketentuan pelaksanaan *Autonomy Challenge*:

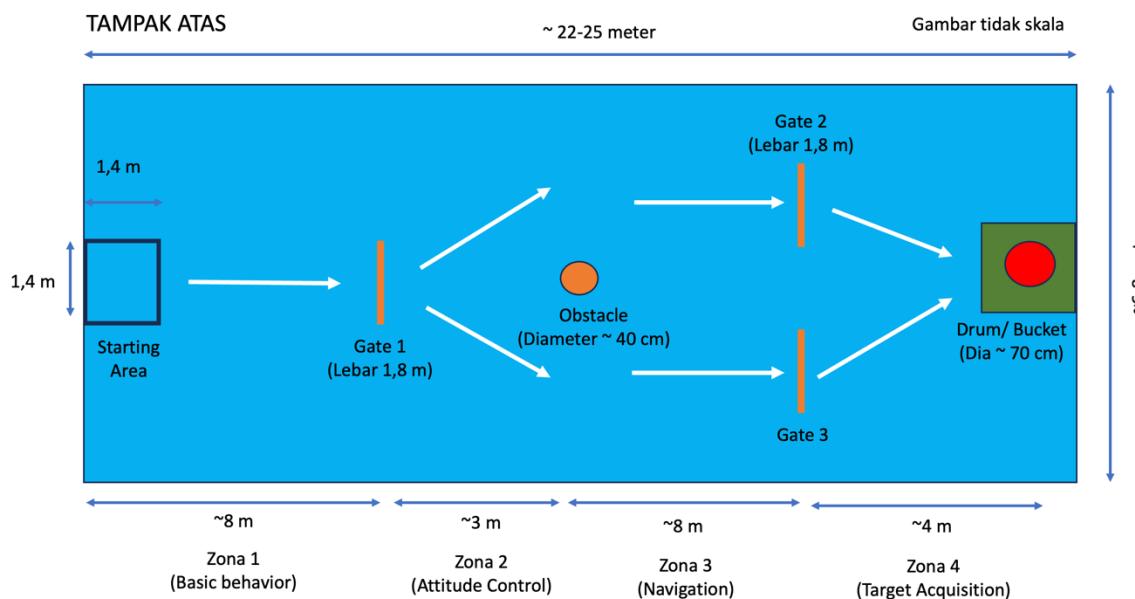
1. Robot menjalankan misi *Autonomy Challenge* yang didemonstrasikan pada kolam renang.
2. Masing-masing peserta mendapat alokasi waktu total 30 menit dengan rincian: 10 menit persiapan, 20 menit untuk penampilan robot menjalankan misi.
3. Kriteria penilaian pada *autonomy challenge* mencakup *performance* dan *safety*.
4. Sebelum melaksanakan demo, robot akan melalui proses inspeksi keamanan dan keselamatan. Bila robot dinyatakan tidak aman untuk dioperasikan, maka peserta tidak diijinkan untuk mendemokan robot-nya.
5. Dalam keadaan darurat, tim peserta dengan bantuan panitia mengamankan robot dari bawah air.

## 8. Autonomy Challenge

Pada Autonomy Challenge, robot bawah air ditantang untuk menyelesaikan urutan misi yang memperlihatkan perilaku gerakan robot (*vehicle behavior*) sebagai berikut:

1. **Basic behavior:** robot memperlihatkan kemampuan untuk menyelam dan bergerak maju lurus hingga mencapai gate 1, dilakukan pada Zona 1.
2. **Attitude Control:** robot memperlihatkan kemampuan untuk menghindar suatu rintangan (obstacle), dilakukan pada Zona 2.
3. **Navigation:** kemampuan robot untuk mengidentifikasi suatu target secara visual, kemudian bernavigasi menuju target tersebut, dilakukan pada Zona 3.
4. **Target Acquisition:** menjatuhkan muatan pada suatu target tertentu, dilakukan pada Zona 4.

Urutan misi yang memperlihatkan perilaku robot pada masing-masing zona diperlihatkan pada arena Autonomy Challenge di kolam renang pada Gambar 2. Dimensi secara eksak akan diumumkan kemudian setelah dilakukan pengukuran pada kolam tempat pelaksanaan KRBAI.



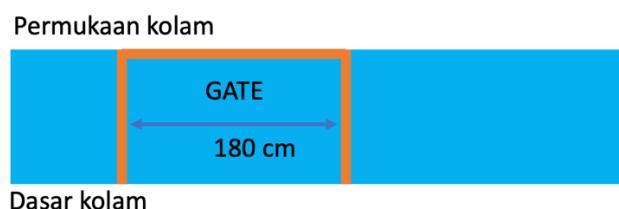
Gambar 2. Gambaran umum arena *Autonomy Challenge*

## 8.1 Starting Area

Robot memulai misi dari starting area yang berupa area berukuran 140 x 140 cm seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Starting area dibatasi dengan pipa PVC berdiameter 3/4 inch berwarna putih yang mengambang di permukaan air. Pada masa persiapan, robot diletakkan pada starting area dengan menempel pada dinding kolam. Setelah tanda mulai diberikan, robot mulai menyelam dan menjalankan misi secara otonom.

## 8.2 Zona 1 Basic Behavior

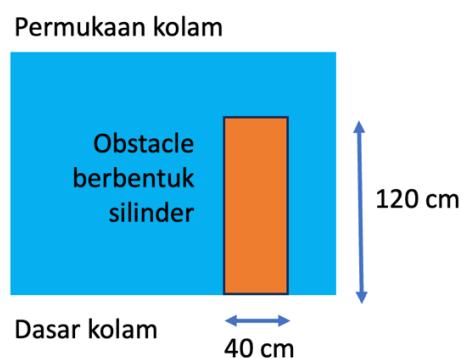
Pada Zona 1, robot memperlihatkan kemampuan dasar untuk menyelam dan bergerak lurus. Setelah menyelam, robot bergerak lurus sejauh ~8 meter hingga melalui Gate 1 tanpa muncul ke permukaan, menyentuh lantai kolam, atau menabrak Gate 1. Lebar gate 180 cm, dengan ketinggian gate sejajar permukaan air. Gate dibuat dari pipa PVC berdiameter 3 inch dan diberi warna oranye, seperti diperlihatkan pada Gambar 3. Robot dinyatakan berhasil menyelesaikan perilaku pertama pada Zona 1 bila seluruh badan robot telah melalui Gate 1. Bila robot muncul ke permukaan, menyentuh lantai kolam, atau menabrak gate saat menjalankan misi di Zona 1, maka robot harus memulai Kembali dari Starting Zone.



Gambar 3. Ilustrasi Gate yang digunakan pada Zona 1 dan Zona 3

## 8.3 Zona 2 Attitude Control

Pada Zona 2, robot memperlihatkan kemampuan untuk mendeteksi adanya rintangan (*obstacle*) dan melakukan gerakan menghindari tabrakan dengan rintangan tersebut. Rintangan berupa tabung silinder berwarna oranye dengan tinggi ~120 cm dan diameter ~40 cm. Robot dinyatakan berhasil menyelesaikan perilaku kedua pada Zona 2 bila berhasil melakukan manuver untuk menghindari dan melewati rintangan tanpa menyentuhnya. Bila robot menyentuh rintangan, robot harus memulai kembali dari Starting Zone.



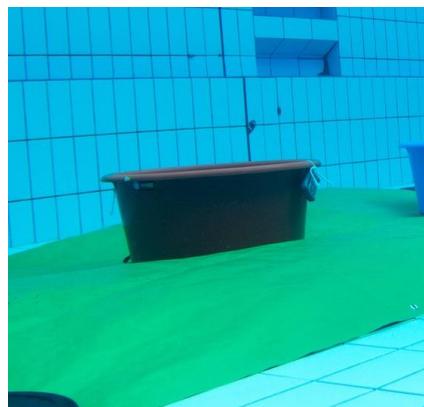
Gambar 4. Ilustrasi rintangan yang harus dihindari

## 8.4 Zona 3 Navigation

Pada Zona 3 robot memperlihatkan kemampuan untuk mengidentifikasi suatu target secara visual, kemudian bernavigasi menuju target tersebut. Target berupa gerbang (Gate 2 atau Gate 3). Robot bernavigasi melalui salah satu Gate tersebut. Robot dinyatakan berhasil menyelesaikan perilaku ketiga pada Zona 3 bila seluruh badan robot telah melalui Gate 2 atau Gate 3. Bila robot tidak berhasil melalui salah satu dari Gate tersebut, robot harus memulai kembali dari Starting Zone. Gate 2 dan Gate 3 memiliki lebar 180 cm, dengan ketinggian gate sejajar permukaan air. Gate dibuat dari pipa PVC berdiameter 3 inch dan diberi warna oranye seperti diperlihatkan pada Gambar 3.

## 8.5 Zona 4 Target Acquisition

Pada Zona 4 robot memperlihatkan kemampuan untuk menemukan target dan menjatuhkan muatan (*payload*) pada target tersebut. Target berupa drum (*bucket*) berwarna merah dengan diameter ~70 cm dan dengan ketinggian ~30 cm. *Bucket* ini diletakkan di atas karpet hijau berukuran 120 cm x 120 cm. Muatan berupa bola dengan ukuran minimal sebesar bola golf, disediakan sendiri oleh tim peserta. Robot dinyatakan berhasil menyelesaikan Zona 4 bila berhasil menemukan drum (*bucket*) dan menjatuhkan muatan ke dalamnya. Selanjutnya robot naik kepermukaan sebagai tanda misi selesai dan perhitungan waktu dihentikan. Bila robot gagal menyelesaikan misi pada Zona 4, maka robot dapat memulai kembali dari Starting Zone.



Gambar 4. Ilustrasi drum (*bucket*) tempat untuk menjatuhkan muatan (*payload*)

## 8.6 Misi Selesai

Misi pada *autonomy challenge* dinyatakan selesai dengan ketentuan:

1. Misi diselesaikan secara berurutan, dari Zona 1 hingga Zona Akhir (Zona 4).
2. Robot dinyatakan berhasil menyelesaikan suatu Zona bila telah memenuhi persyaratan penyelesaian misi pada Zona tersebut.
3. Perhitungan waktu penyelesaian misi, dihitung sejak aba-aba dimulai pada Starting Zone hingga robot muncul ke permukaan setelah menyelesaikan seluruh misi.
4. Bila robot muncul ke permukaan di tengah misi, maka misi dinyatakan selesai. Penilaian dihitung berdasarkan jumlah Zona yang berhasil diselesaikan.

5. Bila waktu masih tersedia, tim dapat mengulang misi dimulai dari Starting Zone, untuk mendapatkan kinerja dan waktu terbaik.
6. Robot yang berhasil menyelesaikan Zona terbanyak dengan waktu tercepat dinyatakan sebagai pemenang.

## 9. Pedoman Keamanan dan Keselamatan

Untuk menjamin pelaksanaan kontes berjalan dengan aman, maka seluruh tim peserta wajib mematuhi dan mengindahkan pedoman keamanan, keselamatan dan Kesehatan sebagai berikut:

1. Sebelum pelaksanaan kontes, robot akan melalui proses inspeksi keamanan dan keselamatan. Bila robot dinyatakan tidak aman untuk dioperasikan, maka robot tidak diijinkan tampil.
2. Pada saat penampilan robot, untuk alasan keamanan, peserta berada di luar kolam pada jarak yang aman. Bila robot mengalami gangguan, anggota tim peserta dapat turun ke kolam untuk mengamankan robotnya dengan cara yang aman.
3. Hanya anggota tim yang terdaftar yang dapat memasuki area KRBAI.
4. Peserta menggunakan pakaian renang yang menutupi seluruh tubuh.
5. Kolam renang terletak di area terbuka, kondisi panas terik di siang hari dengan angin cukup kencang. Pastikan menggunakan pelindung yang baik dan jangan kekurangan cairan.
6. Tim KRBAI yang turun ke dalam air wajib dapat berenang.
7. Dalam keadaan darurat, peserta agar tidak panik dan mengikuti panduan panitia/petugas.

## 10. Ketentuan Karya Desain Robot Bawah Air

Karya desain inovasi yang diusulkan harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. Robot adalah karya sendiri, bukan produk komersial yang sudah jadi.
2. Karya inovasi yang diajukan merupakan ide orisinal dengan tidak menjiplak karya yang sudah ada (baik yang pernah dikembangkan oleh tim maupun orang lain).
3. Karya dapat merupakan adopsi ataupun pengembangan dari karya sebelumnya/ yang sudah ada, dengan menjelaskan perbedaan atau pembaruan karya dengan yang sebelumnya.
4. Kelebihan karya yang dikembangkan dibandingkan dengan karya lain yang serupa dijelaskan pada dokumen desain.
5. Karya inovasi belum pernah dipublikasikan atau dikompetisikan pada kegiatan lain.

## 11. Penghargaan

Karya terbaik pada KRBAI 2024 akan memperoleh penghargaan sesuai kriteria yang ditetapkan oleh Kontes Robot Indonesia (KRI) 2024. Pemenang sesungguhnya adalah seluruh peserta yang telah belajar dan bekerja keras, bersama-sama dalam tim serta komunitas,

dalam mengembangkan sistem robot otonom, membangun platform robot bawah air, dan menampilkannya pada KRBAI 2024.

KRBAI adalah kontes yang menyediakan tempat serta kesempatan bagi mahasiswa untuk mencari pengalaman dalam menghadapi tantangan membangun sistem rekayasa, mengembangkan keahlian dalam menyelesaikan misi-misi suatu wahana otonom, membangun relasi di antara mahasiswa, dosen, praktisi pengembang teknologi wahana otonom. KRBAI adalah tempat dimana mahasiswa belajar untuk mengimplementasikan teori robotika bawah air, dari membangun purwa rupa hingga menghasilkan wahana yang dapat beroperasi dengan andal di dunia nyata.

## 12. Adendum dan Informasi Lanjut

Hal-hal yang belum diatur pada Pedoman ini akan dijelaskan lebih lanjut pada FAQ atau melalui Adendum yang merupakan bagian dari Pedoman ini. Informasi lebih lanjut pelaksanaan Kontes Robot Bawah Air Indonesia (KRBAI) akan diinformasikan melalui website Kontes Robot Indonesia.

PEDOMAN  
KONTES ROBOT INDONESIA 2024

©2023 Kementerian Pendidikan. Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

*All rights reserved.*

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



**BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA**  
PUSAT PRESTASI NASIONAL  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

Jalan Gardu Rt. 10 Rw. 02, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan,  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12640