

*Kontes Robot
Seni Tari Indonesia 2019
KRSTI – 2019*



Juni 2019

**Direktorat Kemahasiswaan
Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan
Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi**

**Tema dan Aturan
Kontes Robot Seni Tari Indonesia
(KRSTI)
Tahun 2019**

1. Pendahuluan

Pelaksanaan kontes robot yang telah berlangsung setiap tahun selama lebih dari satu dekade di bumi pertiwi, telah melahirkan insan-insan pemikir dan pembuat robot yang berkemampuan tinggi. Kontes robot Indonesia (KRI) dan Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) telah menjadi ajang kompetisi kemampuan masing-masing perguruan tinggi untuk menunjukkan kepiawaian mahasiswanya dalam merancang, membuat, memprogram dan menerapkan strategi robot-robot ciptaan-nya dalam kompetisi tersebut. Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) merupakan suatu ajang kompetisi perancangan, pembuatan dan pemrograman robot yang disertai dengan unsur-unsur seni dan budaya bangsa Indonesia khususnya seni tari yang telah terkenal di bumi pertiwi. KRSTI pertamakali diadakan pada tahun 2010 dengan tema "*Robot Penari Jaipong*", tahun 2011 dengan tema "*Robot Penari Pendet*", tahun 2012 dengan tema "*Robot Penari Klono Topeng*", tahun 2013 mengangkat tema "*Robot Penari Piring*", tahun 2014 mengangkat tema "*Robot Penari Hanuman Duto*", pada tahun 2015 mengangkat tema "*Robot Penari Bambang Cakil*", pada tahun 2016 mengangkat tema "*Robot Penari Topeng Betawi*", pada tahun 2017 mengangkat tema "*Robot Penari Gending Sriwijaya*" dan pada tahun 2018 mengangkat tema "*Robot Penari Remo*". Setiap tim peserta yang terdiri dari 3 (tiga) mahasiswa dengan seorang dosen pembimbing, diwajibkan untuk membuat satu atau beberapa robot yang terkoordinasi untuk menampilkan seni budaya yang diinginkan sesuai tema kontes.

Untuk KRSTI 2019, kembali guna membangkitkan kecintaan dan pelestarian budaya-budaya Nasional maka tema yang diangkat adalah "*Robot Penari Jaipong*". Kegiatan KRSTI 2019 ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan Kontes Robot Indonesia (KRI) tingkat Regional dan KRI tingkat Nasional pada tanggal 19 – 23 Juni 2019 yang dikoordinasi dan didanai oleh Direktorat Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi bekerjasama dengan institusi Perguruan Tinggi yang ditunjuk.

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

2. Tema

Tema Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2019 adalah:

“ Robot Penari Jaipong ”



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

Gerakan-gerakannya seirama dengan bunyi kendang. Hal ini tentu menjadi daya tarik tersendiri dari tari jaipong.

Tari Jaipong berasal dari Jawa Barat, dimana tari tersebut menggabungkan beberapa seni tradisional seperti halnya pencak silat, wayang golek, ketuk tilu, dan masih banyak lainnya. Tarian ini kerap ditampilkan di berbagai acara, seperti festival budaya dan penyambutan tamu besar.

Tari jaipong ini sering disebut dengan jaipongan. Sebenarnya, tari jaipong adalah tari kreasi baru yang muncul dari jiwa seni H. Suanda, seniman Karawang.

Melalui media kaset dengan nama “Suanda Grup”, tari jaipong ini mulai dipopulerkan pada tahun 1976. Pada saat itu masih memakai instrument sederhana sebagai pengiringnya. Sebut saja gendang, gong, rebab, ketuk, kecrek, dan sinden.

Setelah itu, tarian jaipong dikenalkan ke masyarakat Bandung oleh seniman yang bernama Gugum Gumbira. Pengenalan ini memiliki tujuan untuk mengembangkan tarian asal Karawang ini di kota Bandung.

Perihal tata busana, kostum yang digunakan dalam tari jaipong biasanya bawahan berupa kain jarit yang memiliki motif batik dan kebaya berwarna cerah. Pada umumnya, kostum yang dipakai penari ini memiliki ukuran yang besar, khususnya di bagian bawahnya. Pada bagian kepala umumnya menggunakan sanggul yang dihias dengan hiasan seperti mahkota dan bunga. Hal ini untuk menambah kecantikan para penarinya.

Penari juga dilengkapi dengan selendang yang dipakai untuk menari. Keberadaan selendang atau sampur ini menjadi properti yang sangat penting dalam pertunjukan tarian jaipong. Hal ini dikarenakan selendang membuat setiap gerakan penari terlihat begitu khas.

Perlu diketahui, sampur umumnya berwarna kuning. Sampur sering menjadi properti guna menarik penonton pria supaya ikut menari ke atas panggung.

Alat musik pengiring tari jaipong yang sangat mencolok adalah kendang. Namun selain kendang/ gendang yang dimainkan dengan cara ditabuh menggunakan tangan kosong, alat musik ini yang menjadi panduan seorang penari jaipong melakukan gerakan yang menarik, selain kendang ada pula alat musik lain sebagai pelengkap seperti ketuk, rebab, goong, kecrek, kecap, Demung, Saron, dan juga Bonang.

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 Jaipong*".
- 3.2. Robot yang dibuat harus memiliki kemampuan untuk bergerak mengikuti alunan musik yang dimainkan saat lomba berlangsung.
- 3.3. Robot harus dirancang untuk dapat mendengar alunan musik melalui Transmitter Bluetooth.
- 3.4. Robot harus memiliki bagian yang dapat disebut sebagai sistem kaki, tubuh, tangan dan kepala.
- 3.5. Derajat kebebasan robot minimal 23(dua puluh tiga), dengan dua derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan kaki berputar 270^0 .
- 3.6. Robot harus dapat melakukan gerak tari mengikuti alunan musik tari yang diperdengarkan melalui Transmitter Bluetooth.
- 3.7. Komunikasi antar dua robot diperbolehkan.
- 3.8. Komunikasi langsung maupun tidak langsung diluar kedua robot tidak diperbolehkan.
- 3.9. Selama Lomba berlangsung, robot tidak boleh memecah diri menjadi beberapa robot dan bagian-bagian robot yang tidak dapat bergerak.
- 3.10. Tinggi robot 55 ± 5 cm tidak termasuk asesori
- 3.11. Rentang tangan atau kaki robot maksimal 600 mm diukur dari ujung jari tangan/kaki kanan ke kiri pada saat tangan/kaki membuka selebar-lebarnya.

- 3.12. Lebar telapak kaki maksimum 150 cm² yang dapat berbentuk lingkaran, elip atau persegi empat.
- 3.13. Berat satu robot maksimal 20 kg.
- 3.14. Tegangan catudaya DC tidak dibatasi dan harus menempel pada robot dan dihitung sebagai berat.
- 3.15. 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.
- 3.16. Aktuator gerak dapat dirancang berbasis elektromotor, system pneumatik maupun sistem hidrolis.
- 3.17. Setiap Robot harus dapat di START hanya dengan satu tombol di badan robot dengan posisi tombol strat mudah terjangkau.
- 3.18. Asesoris dan pakaian disesuaikan dengan tari “Jaipong”.

4. Arena Lomba dan Urutan Gerakan Tarian

4.1. Arena Lomba

Arena lomba dapat ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1: Lapangan Lomba KRSTI 2018

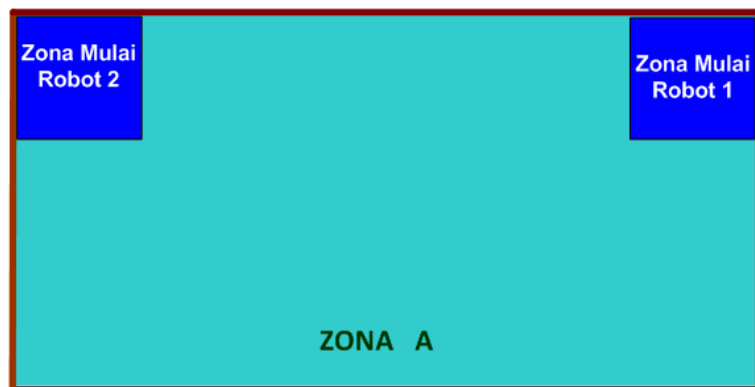
Arena lomba terdiri dari dua buah arena persegi panjang masing-masing mempunyai ukuran panjang 3000 mm dan lebar 2000 mm per arena, dengan tinggi 500 mm dari lantai

dan diletakkan berdampingan. Terdapat pembatas arena antara tim merah dan biru berupa dinding kayu berwarna Coklat lebar 100 mm dan tinggi 60 mm. Arena sebelah kanan (sesuai arah hadap penonton) untuk robot di bagian merah, sedang arena sebelah kiri untuk robot dibagian biru. Arena lomba juga dikelilingi dengan fance berwarna coklat dengan lebar 30 mm dan tinggi 60 mm. *Bahan lapangan dari multi-plek 20mm dan dilapis dengan vynil.*

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 untuk tim merah dan tim biru. Zona C masing-masing tim terdapat ZONA TUTUP.

4.2. ZONA A:

ZONA A berukuran 1000×2000 mm, dalam ZONA A terdapat tempat zona mulai untuk robot *pertama* dan *robot kedua* dengan ukuran masing-masing 400x400 mm. Waktu persiapan maksimal selama satu (1) menit menjelang lomba dimulai, melalui aba-aba persiapan yang diberikan oleh Juri, kedua robot diletakkan di tempat mulai. Arah hadap robot ketika di tempat mulai dapat ditentukan sendiri oleh Tim. Di tempat zona mulai dalam ZONA A, setelah musik pengiring berbunyi, robot harus bisa melakukan *gerak pambuka dan gerak Pancungan*.

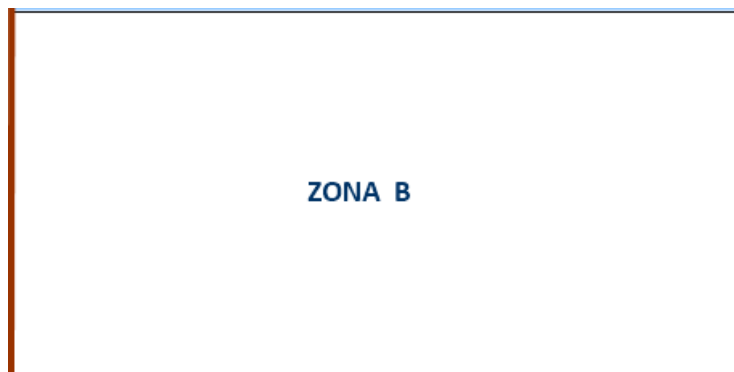


Gambar 2: ZONA A (diwakili tim Biru)

1.3 ZONA B :

ZONA B berukuran 1000 x 2000 mm

Di ZONA B robot harus dapat melakukan gerak "*Pancungan dan ngala*". Gerakan dilakukan berulang-ulang hingga akhir zona B.



Gambar 3: ZONA B

1.4 ZONA C :

ZONA C berukuran 1000 x 2000 mm

Di ZONA C terdapat juga ZONA Tutup yang digunakan untuk robot mengakhiri kegiatan menari. Di ZONA C robot harus dapat melakukan “*Ngala dan Mincit*”. Gerakan dapat dilakukan berulang-ulang hingga masuk zona tutup. Pada zona tutup robot harus melakukan *gerakan sembah penutup*.



Gambar 4: ZONA C dan ZONA TUTUP

5. Sistem Perlombaan

- 5.1 Robot harus dapat menari di atas arena persegi-panjang lantai berwarna berukuran masing-masing (3000x2000)mm. Tiap arena satu tim robot memiliki lima ZONA, bila diurutkan dari awal hingga akhir adalah ZONA MULAI, ZONA A, ZONA B, ZONA C dan ZONA TUTUP. Tiap ZONA berfungsi sebagai pemandu gerakan tari.
- 5.2 Gerak tari harus diselaraskan dengan irama musik pengiring tari "*Tari Jaipong*".
- 5.3 Setiap sesi pertandingan, dua robot dari tim peserta akan diletakkan di atas arena (lapangan perlombaan) sesuai dengan warna tim awal, yaitu merah atau biru.
- 5.4 Aba-aba "*Persiapan*" diberikan waktu 60 detik.
- 5.5 Musik pengiring diperdengarkan langsung dari laptop melalui transmitter Bluetooth dan sistem audio gedung tempat lomba bersamaan dengan tanda "*mulai*".
- 5.6 Waktu yang disediakan untuk setiap unjuk kebolehan tari dalam lomba ini adalah 3-4 menit sesuai dengan panjang atau durasi irama pengiring tari Jaipong.
- 5.7 Dalam waktu 4 menit, musik pengiring akan berhenti sebanyak satu kali selama 10-15 detik.
- 5.8 Setiap tim pada setiap *game* diberikan kesempatan "*retry*".
- 5.9 Setiap *Retry* akan dikenakan hukuman pengurangan nilai (penalty).
- 5.10 Setiap tim akan melakukan unjuk kebolehan tiga(3) kali secara bergantian dalam babak penyisihan.
- 5.11 Bagi robot yang telah menampilkan kepiawaian dalam menari tiga(3) kali berpenampilan lengkap dan memiliki nilai teknik serta seni tari terbaik akan dinyatakan sebagai pemenang, untuk tingkat Regional yang jumlah timnya kurang dari delapan (8) tim.

- 5.12 Untuk tingkat Regional yang jumlah timnya diatas delapan (8) tim, penampilan tiga(3) kali ditahap awal digunakan untuk menentukan maksimum delapan (8) tim terbaik sesuai dengan nilai lolos yang diperoleh.
- 5.13 Delapan (8) Tim terbaik dalam 5.12 akan melakukan unjuk kebolehan satu kali untuk menentukan empat (4) tim terbaik sesuai dengan urutan nilai yang diperoleh, dan
- 5.14 Empat (4) tim terbaik hasil 5.13 akan melakukan unjuk kebolehan tari untuk menentukan urutan juara pada tingkat Regional atau tingkat Nasional.

6. Penilaian

- 6.1 Tim Juri akan melakukan penilaian berdasarkan kategori berikut ini
 - 6.1.1 Kemampuan robot melakukan ”*gerak sembah pambuka tari Jaipong*” pada daerah *mulai* di ZONA MULAI, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
 - 6.1.2 Kemampuan robot melakukan gerak tari ”*Pucungan*” pada ZONA A, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
 - 6.1.3 Kemampuan robot melakukan ”*Ngala*” pada ZONA B, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
 - 6.1.4 Kemampuan robot melakukan ”*Mincit*”, pada ZONA C akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
 - 6.1.5 Kemampuan robot melakukan ” *sembah panutup tari Jaipong*” pada ZONA TUTUP, akan mendapatkan nilai dengan rentang nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna.
- 6.2 Kemampuan mulai gerak dan sinkronisasi gerak tarian robot sesuai alunan musik pengiring akan memperoleh tambahan nilai 1-10.
- 6.3 Kemampuan robot yang telah mencapai ZONA A, ZONA B, ZONA C dan ZONA TUTUP, maka masing-masing zona akan mendapat tambahan nilai 5.
- 6.4 Setiap Tim akan mendapatkan nilai jumlah dari kategori 6.1.1 s/d 6.1.5, 6.2 s/d 6.5 tersebut diatas.
- 6.5 Setiap robot yang melakukan keindahan gerak dan selaras dengan tari "*Jaipong*", maka robot akan mendapatkan nilai 1 hingga 10 untuk nilai sempurna dengan faktor pengali 2.
- 6.6 Pemenang setiap perlombaan ditentukan dari perolehan nilai rerata akhir terbaik.
- 6.7 Keputusan Juri adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

7. Retry

- 7.1 Untuk setiap tim peserta, kesempatan retry diberikan bebas dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 7.1.1 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot di *tempat mulai* retry dimulai dari *tempat mulai* dan nilai bonus yang telah diperoleh pada *tempat mulai* hilang.
 - 7.1.2 Bagi tim yang meminta retry pada saat posisi robot diantara ZONA MULAI, retry dimulai dari ZONA MULAI dan nilai bonus yang telah diperoleh pada ZONA MULAI hilang.

- 7.1.3 Bagi tim yang meminta *retry* pada saat posisi robot di ZONA A, *retry* dilakukan di ZONA A dan nilai bonus yang telah diperoleh pada ZONA A hilang.
 - 7.1.4 Bagi tim yang meminta *retry* pada saat posisi robot di ZONA B, *retry* dilakukan dari ZONA B nilai bonus yang telah diperoleh pada ZONA B hilang.
 - 7.1.5 Bagi tim yang meminta *retry* pada saat posisi robot di ZONA TUTUP, *retry* dilakukan dari ZONA TUTUP dan nilai bonus yang telah diperoleh pada ZONA TUTUP hilang.
- 7.2 Jika robot keluar dari arena, maka harus dilakukan *retry* sesuai dengan zona yang ditinggalkan.
 - 7.3 Jika robot terjatuh, maka robot harus dilakukan *retry*.
 - 7.4 Jika robot tidak bergerak selama 30 detik, maka robot harus dilakukan *retry*.
 - 7.5 Ketika *retry* dilakukan, irama musik tidak dihentikan.

8. Penalti dan Diskualifikasi

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

9. Penghargaan

- 9.1 Panitia Regional 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, dan kedua tingkat Regional akan dipanggil untuk tampil di tingkat Nasional.
- 9.3 Panitia 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. Subsidi Biaya pembuatan Robot:

- 11.1. Tim Peserta yang lolos evaluasi tahap Regional dan mengikuti Kontes Nasional KRSTI–2019 akan mendapatkan dana bantuan pembinaan dari panitia,
- 11.2. Bantuan biaya transportasi kendaraan darat kelas ekonomi untuk peserta dari Jawa dan bantuan biaya transportasi pesawat kelas ekonomi untuk peserta dari luar Jawa dari bandara tempat asal ke tempat pelaksanaan Kontes Nasional KRSTI-2019 dan akomodasi Tim selama empat(4) hari bagi tiga (3) mahasiswa dan satu dosen pembimbing.

12. Alamat yang dapat dihubungi

- gigih@kontesrobotindonesia.id
- harunnasrullah@kontesrobotindonesia.id

13. Informasi Lanjut dan website

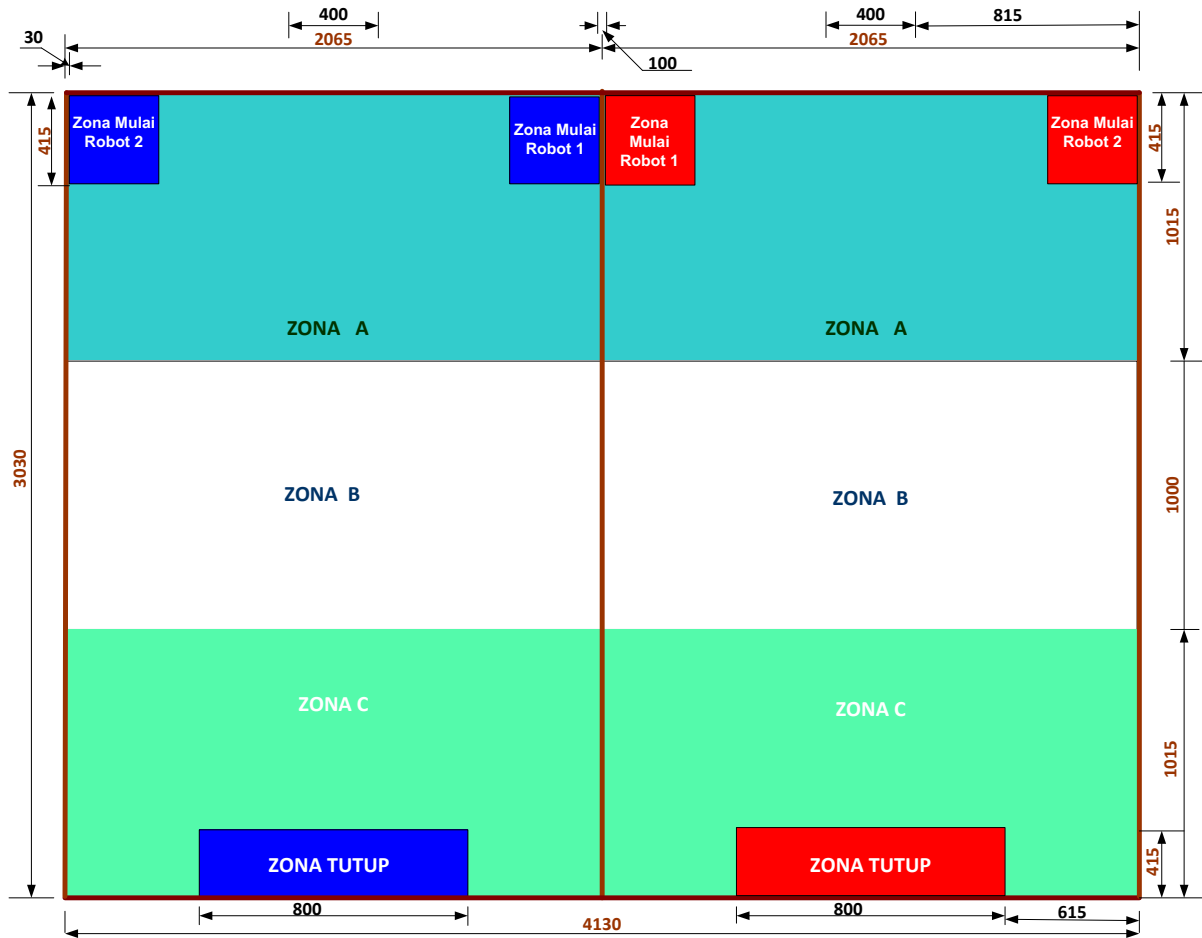
Panitia memberikan panduan musik dan gerak tari dan FAQ (*Frequently Asked Questions*) melalui alamat <https://kontesrobotindonesia.id>

14. Alamat panitia

Panitia Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2019,
Direktorat Kemahasiswaan,
Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan,
Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Gedung D lantai 4
Jln. Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan
Jakarta Pusat 10270
Telp. 021-70322640 Fax. 021-5731846
Website : <https://kontesrobotindonesia.id>
E-mail : gigih@kontesrobotindonesia.id
harunnasrullah@kontesrobotindonesia.id

Lampiran D

Ukuran Lapangan KRSTI-2019



Formulir Pengajuan Peserta KRSTI – 2019

KONTES ROBOT SENI TARI INDONESIA 2019

(“ Robot Penari Jaipong ”)

Borang Aplikasi / Proposal

1. Setiap Institusi hanya diperkenankan mengirimkan 1(satu) tim saja. Tim tambahan yang didaftarkan akan diabaikan.
2. Setiap Tim harus mengirim satu set syarat pendaftaran berupa Borang Aplikasi atau Proposal. Format Borang Aplikasi atau proposal adalah seperti yang tertulis dalam panduan ini dengan jumlah halaman tidak melebihi 25 (dua puluh lima) halaman.
3. Borang Aplikasi harus disahkan/ditandatangani oleh Wakil Rektor/Ketua/ Direktur/Dekan Bidang Kemahasiswaan masing-masing Perguruan Tinggi.
4. Borang Aplikasi dan proposal harus sudah diterima oleh Panitia KRSTI 2019 paling lambat pada 22 Januari 2019 dengan alamat pengiriman ke:

Panitia Kontes Robot Seni Tari Indonesia 2019

Direktorat Kemahasiswaan

Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan

Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi

Gedung D Lantai 4

Jln Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan

Jakarta Pusat 10270

Website : <https://kontesrobotindonesia.id>

E-mail pendaftaran : prabowogigih@yahoo.com dan

harunnasrullah@gmail.com

E-mail QA : gigih@pens.ac.id

harunnasrullah@gmail.com

5. Borang Aplikasi atau Proposal setidaknya harus berisi informasi tentang anggota tim, institusi, alamat lengkap, nomer telepon, alamat E-mail atau contact person, dan juga berisi tentang deskripsi rinci tentang robot, meliputi: desain, gambar teknik, strategi dan algoritma program kontrol robot.
6. Panitia KRSTI 2019 akan melakukan evaluasi peserta dalam dua tahap, yaitu tahap pertama berupa evaluasi proposal (administratif), dan kedua, evaluasi berdasarkan laporan kemajuan pembuatan robot. Jadwal rinci dapat disimak dibagian jadwal kegiatan dalam panduan ini.

BAGIAN SATU: INFORMASI TENTANG TIM PESERTA

1. TIM

Nama Tim (maksimum 15 karakter dan mudah untuk disebutkan)	
1. Nama Ketua Tim :	(Mahasiswa)
2. Nama Anggota 1 :	(Mahasiswa)
3. Nama Anggota 2 :	(Mahasiswa)
4. Nama Pembimbing :	(Dosen)

2. INSTITUSI

Nama Lengkap Institusi :	
Nama Departemen/Fakultas :	
Alamat Kontak :	
Nomer Telepon :	Nomer FAX :
Nomer Telepon Mobile (HP):	Alamat E-mail :

3. Alamat lengkap, e-mail dan No. HP contact person untuk Tim dan pembimbing

4. Jumlah Robot dan Jumlah gerak robot.

Jumlah Robot : buah
Jumlah gerak bebas robot:

BAGIAN DUA: INFORMASI TENTANG (MESIN) ROBOT

2. **NAMA TIM ROBOT (hanya nama tim) :** _____
(Tidak boleh mengindikasikan institusi yang bersangkutan)

3. ROBOT

Jumlah Robot : 2 (dua) buah

Jelaskan tentang mesin robot Anda:

1. Rancangan/desain,
2. Strategi kontrol,
3. Algoritma gerak,
4. Penggunaan sensor
5. Deteksi suara musik pengiring
6. Strategi untuk mensinkronkan gerakan dengan waktu yang tersedia
7. Sketch atau gambar rancangan dasar robot yang mudah dibaca dan dievaluasi.
Gunakan halaman terpisah untuk menerangkan dimensi, struktur atau bahan yang dipakai.

Gunakan halaman tambahan jika dibutuhkan

4. JUMLAH DERAJAT KEBEBASAN

Jelaskan jumlah derajat kebebasan (minimal 23 derajat kebebasan) yang saudara ajukan melalui gambar lengkap robot seni penari "*Tari Jaipong*", dengan satu derajat kebebasan sebagai penggerak pinggul dan dapat bergerak memutar sesuai gerak manusia kearah kiri dan arah kanan.

Gunakan halaman tambahan jika dibutuhkan

5. SKETCH (RANCANGAN SINGKAT)

Gambarlah desain singkat tentang rencana robot Anda dilengkapi dengan perkiraan ukuran/dimensi. Perhatikan bahwa tinggi minimum robot adalah 50cm dan tinggi maksimum adalah 60cm tanpa asesori.

Gunakan halaman tambahan jika dibutuhkan