

BUKU PANDUAN

KRTI 2018

KONTES ROBOT TERBANG INDONESIA 2018

TEMA: Menuju Kemandirian Teknologi Wahana Terbang Tanpa Awak

I. PENDAHULUAN

Pesawat Tanpa Awak (*Unmanned Aerial Vehicle*, UAV) atau *Unmanned Aircraft System* (UAS) adalah wahana terbang nir-awak yang dalam satu dasawarsa terakhir ini berkembang kian pesat di ranah riset *unmanned system* (sistem nir-awak) di dunia. Bukan hanya mereka yang berada di ranah departemen pertahanan atau badan-badan riset, termasuk di perguruan tinggi, yang meneliti, mengkaji dan mengembangkan, tapi dunia industri dan bidang sipil pun telah mulai banyak memanfaatkan teknologi *unmanned system* ini dalam mendukung kegiatan keseharian mereka.

Dunia hankam diketahui, sementara ini masih menjadi pengguna terbesar, seperti misalnya jika ditilik dari informasi roadmap penggunaan sistem nir-awak di dephan Amerika yg setidaknya-tidaknya di tahun 2020 mereka sudah merencanakan tidak kurang 20% pasukan mereka adalah sistem nir-awak (robot). Aplikasi lain misalnya untuk pemantauan (monitoring) dan pemetaan (mapping). Pemantauan dan pemetaan secara real-time kawasan- kawasan kritis seperti daerah konflik penguasaan lahan (tambang, maritim, dsb.), perbatasan antar negara, perkebunan, dll., adalah obyek-obyek garap yang sangat potensial atas pemanfaatan sistem-sistem nir-awak ini.

Untuk itulah Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) telah melahirkan KRTI (Kontes Robot Terbang Indonesia) yang pertama di tahun 2013 dengan Institut Teknologi Bandung (ITB) sebagai penyelenggara. Seperti yang tercatat dalam sejarah kontes/kompetisi di dunia UAV/UAS di Indonesia dibidani dan dibesarkan oleh Institut Teknologi Bandung (ITB) sejak tahun 2008 hingga 2011 dengan nama kontesnya IIARC (Indonesian Indoor Aerial Robot Contest). Pada tahun 2012 IIARC berubah menjadi Indonesia Aerial Robot Contest (IARC) yang dilaksanakan outdoor.

Sukses penyelenggaraan KRTI 2013 di Jatinangor oleh ITB, lomba ini dilanjutkan ke kawasan Indonesia Timur oleh DIKTI di tahun 2014 dengan ditunjuknya Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) sebagai penyelenggara yang berlokasi di Detasemen TNI-AU Raci Pasuruan. Tahun 2015 Universitas Gadjah Mada (UGM) mendapat mandat sebagai tuan rumah untuk menyelenggarakan KRTI 2015 yang berlokasi di Lanud Gading Wonosari. Mulai tahun 2016 kegiatan KRTI menjadi agenda tahunan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan dan pada tahun 2016 tersebut dilaksanakan di Kotabaru Lampung Selatan oleh

Universitas Lampung (UNILA). Pada tahun 2017 lomba ini kembali di laksanakan di Detasemen TNI-AU Raci Pasuruan oleh Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Pada tahun 2018 ini, KRTI 2018 direncanakan berlangsung di Lanud TNI-AU Pangeran M Bun Yamin di Menggala Lampung oleh Universitas Teknokrat Indonesia (UTI).

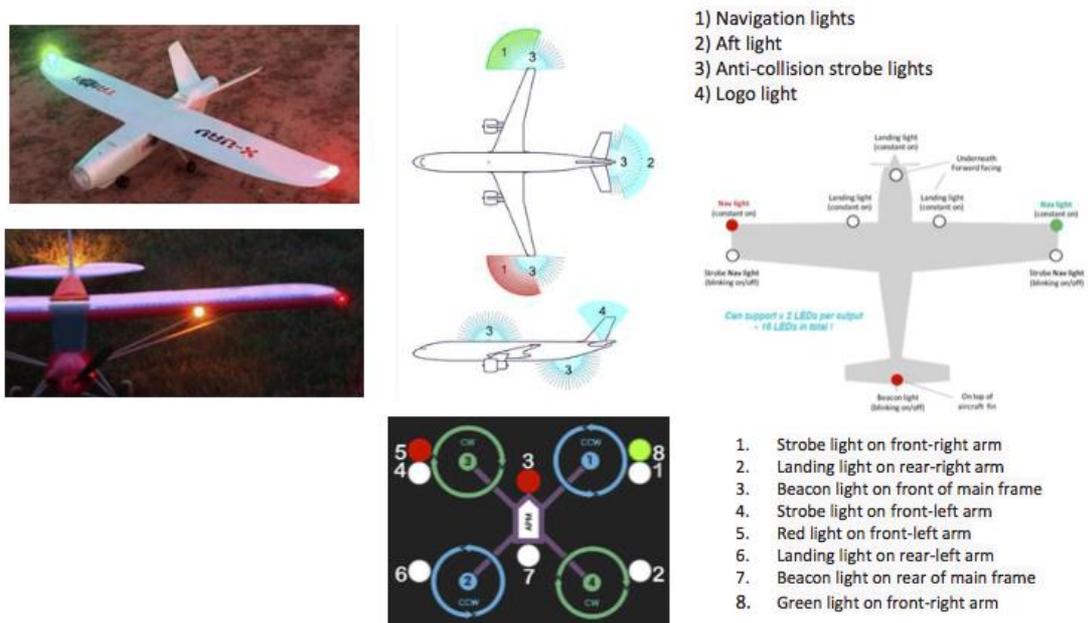
Melalui lomba KRTI ini diharapkan dapat menjadi sarana bagi para generasi muda Indonesia untuk berjuang dan berkarya nyata dalam dunia sistem nir-awak baik di udara maupun di angkasa lepas di masa-masa selanjutnya.

II. TEMA DAN PERATURAN UMUM

- 2.1. KRTI 2018 melombakan 4 (empat) divisi, yaitu: 2.1.1. Divisi Racing Plane (RP) sebagai *entry level*, 2.1.2. Divisi Fixed-Wing (FW) sebagai *middle level* dan *real application*, 2.1.3. Divisi Vertical Take-off and Landing (VTOL) sebagai *advanced level* untuk pengembangan teknologi, dan 2.1.4. Divisi *Technology Development* (TD) sebagai konsep pengembangan teknologi pesawat tanpa awak.
- 2.2. Masing-masing Divisi memiliki tema yang spesifik, yaitu:
 - 2.2.1. Divisi RP: “*Fast and On Track*”,
 - 2.2.2. Divisi FW:” *Monitoring dan Mapping Area Perkebunan*”,
 - 2.2.3. Divisi VTOL:”*Pick and Drop Survival Kits*”, dan
 - 2.2.4. Divisi TD: “*Innovate UAV Technology*”
- 2.3. Divisi RP memiliki satu kelas saja dengan bobot lepas landas (*Take-Off Weight, TOW*) maksimum 3000 gram tanpa ada batasan berat minimum.
- 2.4. Secara umum divisi RP dilaksanakan dalam bentuk *racing* (balapan) terbang antar 2 (dua) wahana tim peserta dari take-off di posisi START hingga mencapai garis FINISH (di tempat yang sama dengan START) di ketinggian tertentu. Saat landing tidak dihitung tapi menjadi syarat sahnya suatu kemenangan. Kompetisi dibagi dalam babak penyisihan secara *Round Robin* (setengah kompetisi) dan sistem gugur (*knock out*) di babak perempat final, semifinal hingga grand final.
- 2.5. Divisi FW memiliki satu kelas saja dengan menggabung kemampuan Monitoring dan Mapping.
- 2.6. Divisi FW dilombakan dengan cara setiap tim diberi kesempatan sekitar 40 menit untuk menyelesaikan suatu misi di lapangan, dan diberikan waktu 20 menit untuk mengolah data di pitstop. Pemenang ditentukan secara obyektif atas capaian misi sesuai target kontes, baik untuk monitoring maupun mapping.

- 2.7. Divisi VTOL juga memiliki satu kelas saja: *Pick and Drop Survival Kits*, dengan bobot lepas landas TOW maksimum 4000 gram (tidak termasuk muatan).
- 2.8. Divisi VTOL dilombakan dengan cara setiap tim diberi kesempatan untuk menerbangkan wahananya secara fully-autonomous di suatu kawasan yang mewakili suatu area yang di dalamnya terdapat dua lokasi *Survival Kits*. Pertama terbang harus mencari muatan *Survival Kits*, kemudian mengirimnya ke lokasi tertentu. Selain itu wahana juga harus mengirim logistic ke tempat-tempat tertentu, diakhiri dengan landing ke posisi awal (HOME). Siapa yang tercepat dalam menyelesaikan suatu misi secara tuntas akan menjadi pemenang.
- 2.9. Divisi TD dilombakan dengan melakukan presentasi di dalam ruangan dan demo di luar ruangan bila dibutuhkan.
- 2.10. Divisi TD dilaksanakan dalam waktu 45 menit untuk presentasi, demo dan tanya jawab.
- 2.11. Setiap tim pada setiap divisi semua kelas wajib membuat poster untuk dipamerkan (*poster presentation*) selama lomba berlangsung. Poster yang berukuran "X BANNER" ini wajib diletakkan di depan pit-stop masing-masing. Ketiadaan poster pada suatu tim dapat menyebabkan tim TIDAK BOLEH berlaga dalam kontes. Dalam hal ini poster akan dinilai oleh Dewan Juri dan di akhir kontes secara keseluruhan akan ditentukan tim-tim yang mendapat penghargaan *poster presentation*.
- 2.12. Frekwensi dan protokol komunikasi yang diijinkan digunakan untuk komunikasi antara wahana dengan sistem perangkat Ground Station ataupun dengan sistem *remote control* adalah sebagai berikut:
 - 2.4.1. Data Telemetry: UHF 433MHz, S-Band (2,4GHz dan atau 5,8GHz). Dilarang menggunakan frekwensi di luar frekwensi yang telah ditetapkan ini.
 - 2.4.2. *Live Video*: UHF 433MHz, S-Band (2,4 GHz dan atau 5,8 GHz).
 - 2.4.3. Mode (protokol) yang digunakan dalam no.1 harus menggunakan sistem *spread spectrum (frequency hopping* atau *pairing system*).
 - 2.4.4. Penguatan daya pancar modul radio untuk frekwensi UHF 433MHz, baik di sisi wahana maupun GS diijinkan hanya maksimum hingga 200mW.
 - 2.4.5. Penguatan daya pancar modul radio untuk frekwensi S-Band (2,4GHz atau 5,8GHz), baik di sisi wahana maupun GS diijinkan hanya maksimum hingga 1W.
 - 2.4.6. Pelanggaran atas penggunaan frekwensi ini dapat menyebabkan modul airmodem yang bersangkutan dilepas dari (tidak boleh dipasang di) wahana.

- 2.4.7. Alokasi frekwensi telemetry akan diundi pada saat *Technical Meeting* (prosedur dan cara pengaturan frekwensi sesuai hasil undian dapat mengikuti panduan panitia)
- 2.13. Penilaian untuk menentukan pemenang hanya akan dilakukan berdasarkan evaluasi pada masa kontes.
- 2.14. Mengacu ke Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor PM 180 tahun 2015, tentang Pengendalian Pengoperasian Sistem Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia dan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor PM 163 tahun 2015, tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 (Civil Aviation Safety Regulations Part 107, tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak (Small Unmanned Aircraft System)), semua UAV peserta harus dilengkapi kelengkapan untuk mudah diamati secara visual tanpa alat bantu (teropong, dll.) yakni minimum berupa lampu indikator navigation lights (lampu merah dan hijau).



Gambar II.1: Kelengkapan Lampu Indikator pada UAV

III. TENTANG KEAMANAN & KESELAMATAN

- 3.1. Peserta semua divisi harus mempertimbangkan dengan penuh kesadaran seluruh resiko dari aspek keamanan dan keselamatan mulai dari proses desain wahana, pengujian, dan terutama ketika diterbangkan pada masa kontes. *Fair play* dan mengutamakan keselamatan publik ketika berada di lapangan ataupun di pitstop adalah sikap utama yang seharusnya selalu ditunjukkan.
- 3.2. Anggota tim harus mengenakan perangkat keamanan dan atau keselamatan ketika sedang menerbangkan wahana.
- 3.3. Jika wahana menggunakan perangkat laser, dilarang menggunakan perangkat

laser di atas kelas 2.

- 3.4. Tim seharusnya menyediakan sistem *emergency stop botton* pada wahana selain *Fail-Safe system* sebagai kelengkapan standar sistem nir-awak.
- 3.5. Jangan pernah menguji wahana sendirian tanpa didampingi anggota tim yang lain.
- 3.6. Untuk menghindari resiko atas kesalahan desain harap diperhatikan hal-hal berikut ini:
 - 3.6.1. Selalu gunakan kabel dengan diameter yang sesuai dengan kebutuhan arus maksimum yang akan mengalir. Gunakan *fuse* untuk lebih amannya.
 - 3.6.2. Hindari penggunaan material yang mudah terbakar.
 - 3.6.3. Jangan memodifikasi atau menggunakan baterai yang tidak standar. Pastikan baterai (terutama tipe LiPo atau LiPoFe) masih layak pakai dan tidak menggelembung berlebihan.
- 3.7. Sangat memungkinkan juga resiko *malfunction* yang berbeda-beda. Untuk itu selalu budayakanlah *safety first* dalam setiap tindakan pengujian, walau statis, terutama saat uji terbang. Berikanlah informasi kepada lingkungan sekitar atas resiko yang mungkin terjadi jika terjadi kesalahan.

IV. KEPESERTAAN DAN EVALUASI

- 4.1. Tim Peserta KRTI 2018 semua divisi semua kelas harus berasal dari Perguruan Tinggi di Indonesia di bawah pembinaan Kementerian Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi (Kemendikti-ristek). Jumlah peserta untuk divisi Fixed Wing, Racing Plane dan VTOL yang terdiri atas 3 (tiga) orang mahasiswa dan seorang dosen pembimbing. Sedangkan divisi Technology Development terdiri dari 2 (dua) orang mahasiswa dan seorang pembimbing.
- 4.2. Mahasiswa anggota Tim Peserta dapat berasal dari mahasiswa program *diploma/undergraduate* (D-3, D-4 atau S-1) ataupun *graduate* (S-2 atau S-3).
- 4.3. Setiap tim diizinkan melibatkan pihak profesional untuk proses pembelajaran tim, misalnya sebagai sponsor teknik atau konsultan, namun anggota tim inti (mahasiswa dan dosen pembimbing) harus masih aktif tercatat sebagai anggota civitas perguruan tinggi yang bersangkutan.
- 4.4. Setiap Tim Peserta wajib mengirimkan ke panitia 2 (dua) *copy* proposal rencana pembuatan wahana yang akan diikutsertakan dalam kontes yang disahkan oleh pimpinan perguruan tinggi yang bersangkutan. Satu *hardcopy* ke alamat panitia dan satu *softcopy* ke alamat url yang ditentukan panitia.
- 4.5. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan 1 (satu) tim dalam tiap divisi untuk mewakili institusinya. Dan khusus divisi TD, tim peserta boleh berasal dari anggota tim dari divisi FW, RP atau VTOL.
- 4.6. Evaluasi keikutsertaan akan dilakukan dalam empat tahap, yaitu: evaluasi proposal (Evaluasi Tahap I), laporan perkembangan rancang bangun (Evaluasi Tahap II berbasis rekaman video), dan terakhir Evaluasi Final di

lokasi yang telah ditentukan panitia.

V. KONTES

A. DIVISI RACING PLANE

A.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES RP (RACING PLANE)

- A.1.1. Tema Divisi Racing Plane adalah: **F.A.T (Fast And on Track)**, *tercepat dan pada lintasan*.
- A.1.2. Salah satu kemampuan dasar wahana terbang type fixed-wing adalah dapat lepas landas pada area yang terbatas, terbang cepat mencapai lokasi yang diinginkan secara aman, akurat pada lintasan yang diinginkan dan dapat kembali ke base untuk mendarat dengan selamat. Misi-misi khusus seperti pertolongan dan pertahanan memerlukan wahana terbang yang memiliki kemampuan terbang cepat ini. Namun, performa tersebut biasanya harus dibayar dengan tingkat konsumsi energi yang besar. Divisi Racing Plane memberikan tantangan untuk merancang, membuat dan menerbangkan wahana terbang fixed wing yang dapat terbang cepat pada lintasannya namun dengan memperhatikan kualitas rancangan dan pembuatannya agar perkebunan serta konsumsi energinya tetap efisien.
- A.1.3. Divisi ini hanya terdiri satu kelas, yaitu kelas bebas, dengan penggerak harus berbasis motor elektrik dan bilah propeller dari bahan non-logam. Pesawat harus dibuat sendiri. Dalam hal ini, ukuran motor dan kapasitas baterai tidak dibatasi. Wahana harus melakukan take-off menggunakan launcher. Tipe dan konstruksi launcher tidak dibatasi. Teknik pendaratan juga tidak dibatasi, namun arah pendaratan harus searah lintasan berangkat dan harus dapat mendarat pada area yang ditentukan serta dipastikan bahwa pesawat tidak mengalami kerusakan fatal pada bagian airframe utama. Pesawat harus dilengkapi dengan lampu navigasi yang sesuai.
- A.1.4. Lintasan lomba berada dalam sebuah kolom dengan lebar 20 m dan panjang 700 m. Pesawat harus lepas landas di belakang garis start, berada dalam kolom lintasan hingga garis 700 m, melakukan manuver berbalik arah dan finish dalam gate di garis start. Total panjang lintasan adalah 2 x 700 m. Setelah melintasi garis finish, pesawat harus dapat mendarat pada area yang ditentukan dalam waktu 1 menit.
- A.1.5. Pesawat harus dirancang untuk membawa tambahan payload ekuivalen dengan produk susu komersial dalam kemasan 250ml. Pesawat juga harus menyediakan ruang dan koneksi dengan akses memadai untuk pemasangan alat tambahan pengukur konsumsi energi listrik dari baterai. Berat pesawat total saat lepas landas tidak boleh lebih dari 3 kg dan panjang span tidak lebih dari 1,75 m.

A.2. URUTAN PELAKSANAAN KONTES

- A.2.1. GAME adalah sebutan untuk satu kali lomba dimana dua buah pesawat berpacu hingga didapatkan nilai akhir. Sebelum GAME, peserta harus melakukan registrasi dan Validasi terlebih dahulu untuk mencatat kesiapan peserta dan mengecek kesuaian pesawat dengan aturan.
- A.2.2. Setiap GAME terdiri dari 3 tahap, yaitu Tahap PERSIAPAN, RACE dan PENCATATAN
- A.2.3. Tahap PERSIAPAN adalah tahap dimana tim peserta dipanggil untuk melakukan verifikasi pesawat dan melakukan persiapan di Ground Station. Saat Verifikasi pesawat dilakukan pemasangan Digital Watt Meter (DWM) dari panitia dan dilakukan pencatatan nilai awal DWM. Selanjutnya, tim melakukan persiapan pesawat di Ground Station yang disediakan selama 5 menit. Jika sebelum 5 menit kedua tim sudah menyatakan siap berlomba, maka juri melangsungkan perlombaan dengan mengawali hitung mundur (aba-aba).
- A.2.4. Berikutnya adalah tahap RACE, dimulai dengan aba-aba “GO” hingga pesawat mendarat di tempat yang telah ditentukan. Total waktu antara aba-aba “GO” hingga pesawat mencapai garis FINISH dihitung sebagai catatan waktu RACE.
- A.2.5. Unsur yang harus dipenuhi dalam satu RACE adalah :
 - a) Lepas landas
 - b) Terbang dalam lorong menuju GATE700 yang berjarak 700m dari garis START
 - c) Berbalik arah menuju gate FINISH tanpa harus berada dalam lorong.
 - d) Berbalik arah dan mendarat pada area yang ditentukan
- A.2.6. Tahap PENCATATAN meliputi :
 - a) Verifikasi kondisi pesawat setelah mendarat apakah memenuhi kriteria pendaratan yang dipersyaratkan
 - b) Pencatatan DWM untuk perhitungan konsumsi energi
- A.2.7. Syarat sahnya sebuah GAME adalah dengan memenuhi kriteria tiap-tiap tahap dan sub tahap sebuah GAME. Jika ada salah satu dari kriteria tidak terpenuhi, maka untuk peserta dimaksud GAME dianggap tidak sah dan waktu tidak dicatat.
- A.2.8. Kriteria dinyatakan sahnya Lepas Landas
 - a) Lepas landas dilakukan dengan launcher. Dalam hal ini sebagai batasan adalah bahwa pesawat tidak menyentuh tanah dan tidak tersentuh oleh crew/pilot
 - b) Lepas landas dapat dilakukan dalam mode manual atau auto

- c) Dalam jarak 100 m dari garis start pesawat tidak jatuh dan pesawat sudah harus masuk dalam Mode auto dengan ditandai pilot mengangkat kedua tangan lepas dari Remote Control, hingga pesawat melewati garis FINISH
- A.2.9. Kriteria dinyatakan sahnya terbang dalam lorong
- a) Pesawat terbang dalam sebuah lorong dengan lebar 20m
 - b) Ketinggian terbang tidak lebih dari 100m di atas permukaan tanah
 - c) Yang dimaksud dengan kondisi pesawat keluar lorong adalah bahwa seluruh bagian pesawat berada di luar lorong dalam waktu paling lama 3 detik dan hanya sekali kejadian.
- A.2.10. Kriteria dinyatakan sahnya proses berbalik arah setelah melewati GATE700 :
- a) Pesawat yang lepas landas di track kanan, tidak berbelok ke kiri
- A.2.11. Kriteria dinyatakan sahnya proses mendarat
- a) Segmen Pendaratan dimulai setelah pesawat melewati garis FINISH dalam mode AUTO
 - b) Pendaratan dapat dilakukan dalam mode AUTO maupun MANUAL
 - c) Arah pendaratan adalah menghadap ke arah garis FINISH
 - d) Area Pendaratan adalah area lorong antara garis START dengan GATE100
 - e) Pendaratan dilakukan dalam waktu maksimum 1 menit sejak melewati garis FINISH
- A.2.12. Kriteria Verifikasi pasca pendaratan
- a) Pendaratan dinyatakan sah jika pesawat berhasil mendarat di area yang ditentukan dan tidak ada komponen maupun sambungan struktur utama pesawat (fuselage, sayap, ekor, engine mount) yang gagal. Pesawat dapat diterbangkan kembali dengan perbaikan minor.
 - b) Yang termasuk perbaikan minor adalah : perbaikan bidang kendali aerodinamik, perbaikan skid/roda pendarat serta perbaikan/penggantian propeller
 - c) Memeriksa kondisi payload untuk memastikan bahwa payload masih dalam kondisi baik
 - d) Memeriksa apakah motor listrik dan servo bidang kendali berfungsi
- A.2.13. Juri akan memastikan siapa yang berhasil mencapai garis finish terlebih dahulu menggunakan perangkat kamera dan pengamatan visual. Jika secara jelas (visual) langsung dapat diputuskan siapa pemenangnya, maka panitia akan langsung mengumumkan pemenangnya. Jika tidak, maka akan dilakukan klarifikasi dari rekaman video.
- A.2.14. Jika terjadi pendaratan di luar arena lomba, evakuasi boleh dilakukan oleh peserta setelah mendapatkan ijin dari juri. Arena lomba adalah area lintasan lorong 20 m x 700 m.
- A.2.15. Jika terjadi tabrakan antar kedua wahana peserta, juri akan melakukan investigasi untuk menentukan siapa yang bersalah dalam tabrakan ini. Tim yang akhirnya dinyatakan sebagai pihak yang bersalah, akan didiskualifikasi. Sedangkan tim yang dinyatakan tidak bersalah akan menjadi pemenang. Jika

wahananya masih bisa diperbaiki akan diberikan kesempatan untuk melanjutkan pertandingan dengan diberikan kesempatan maksimal 1 (satu) jam untuk memperbaiki wahananya. Jika tidak, kesempatan bertanding pada putaran berikutnya tidak diberikan atau dinyatakan kalah WO (walk out). Dalam hal ini, wahana tidak boleh digantikan dengan struktur yang baru, kecuali yang sifatnya spare-part atau knock-down.

- A.2.16. Ketika suatu GAME dinyatakan selesai oleh juri, kedua tim peserta harus segera meninggalkan lokasi menuju ke pitstop masing-masing dengan mengemasi seluruh perangkat yang menjadi properti tim peserta.
- A.2.17. Ketidak-patuhan tim pada arahan juri dapat menyebabkan paling ringan tim didiskualifikasi pada sebuah GAME, atau di-black list keikutsertaannya untuk seluruh event.
- A.2.18. Kondisi RETRY adalah dimana GAME dinyatakan perlu diulangi karena beberapa kondisi berikut:
 - a) Force majeure saat pelaksanaan GAME antara lain akibat cuaca hujan atau angin kencang
 - b) Jika salah satu atau kedua pesawat mendahului aba-aba start tanpa unsur kesengajaan.
 - c) Jika terjadi RETRY dan dipandang perlu akan dilakukan pencatatan ulang DWM.

A.3. SPESIFIKASI WAHANA

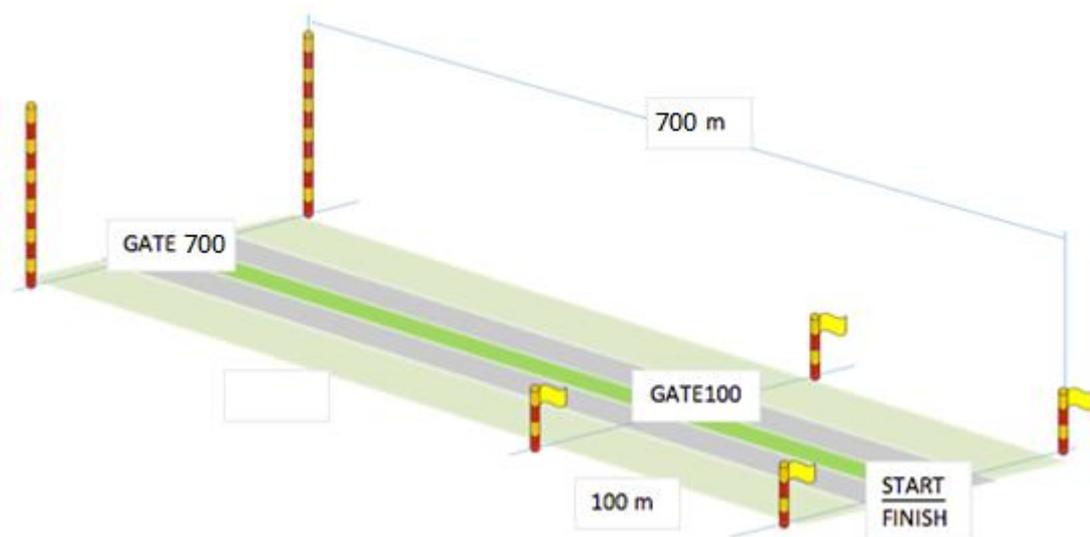
- A.3.1. Wahana harus didesain dan dibuat berdasarkan kaidah aerodinamika dan struktur airframe yang benar. Hal ini harus dapat dibuktikan dengan menunjukkan bahwa wahana sudah pernah terbang dengan baik dan aman sebelumnya. Wahana yang digunakan dalam kontes tidak boleh berbeda dengan yang ditunjukkan dalam proses Evaluasi tahap II.
- A.3.2. Wahana memiliki batasan maksimum TOW (take-off weight) 3000 g termasuk berat payload dan DWM.
- A.3.3. Wahana memiliki batasan dimensi wing-span maksimum 1,75m.
- A.3.4. Desain Struktur, dimensi dan material tidak dibatasi, namun penggerak harus menggunakan motor elektrik dengan propeller/fan bukan dari jenis logam.
- A.3.5. Penggunaan baterai tidak dibatasi, baik jumlah sel, tegangan maupun daya.
- A.3.6. Wahana harus didesain untuk melakukan take-off menggunakan launcher.
- A.3.7. Spesifikasi payload adalah satu buah kotak minuman susu komersial kemasan 250ml dengan ukuran kira-kira 3,8 cm x 5,4 cm x 13,1 cm dengan berat 270 +/- 5 gram.

- A.3.8. Spesifikasi Digital Watt Meter (DWM) adalah ukuran 8,5 cm x 5 cm x 2 cm dan berat 120 gram (di luar kabel). DWM akan menghitung jumlah energi dalam Watt-jam yg diserap dari baterai sejak DWM dihubungkan. Catatan DWM akan hilang jika sambungan dengan baterai dilepas. Sambungan kabel harus dipastikan kuat untuk menahan beban saat mendarat. Pesawat dapat menggunakan baterai yang terpisah untuk propulsi dan untuk sistem kendali. Dalam hal demikian, DWM akan mengukur konsumsi energi dari baterai untuk propulsi.

A.4. PENILAIAN

- A.4.1. Penilaian pemenang hanya ditentukan berdasarkan siapa yang lebih cepat mencapai FINISH dan dinyatakan RACE sah dan tidak melakukan pelanggaran.
- A.4.2. Pelanggaran-pelanggaran yang dimaksud dalam no.A.4.1 antara lain: mencuri START atau melakukan tindakan unfair play. Tidak ada kesempatan mengulang (RETRY) jika melakukan pelanggaran seperti pada A.4.2.
- A.4.3. Nilai Konsumsi Energi (NKE) dihitung dengan mengurangi pencatatan nilai DWM saat verifikasi pasca pendaratan dengan nilai DWM saat persiapan. Syarat dapat sahnya NKE adalah pesawat dapat melewati garis FINISH
- A.4.4. Nilai Efisiensi Struktur (NES) dihitung sebagai rasio antara berat payload referensi, yaitu 270 gram dengan berat TOW kalikan 100. Syarat sahnya nilai NES adalah pesawat dapat mencapai GATE700

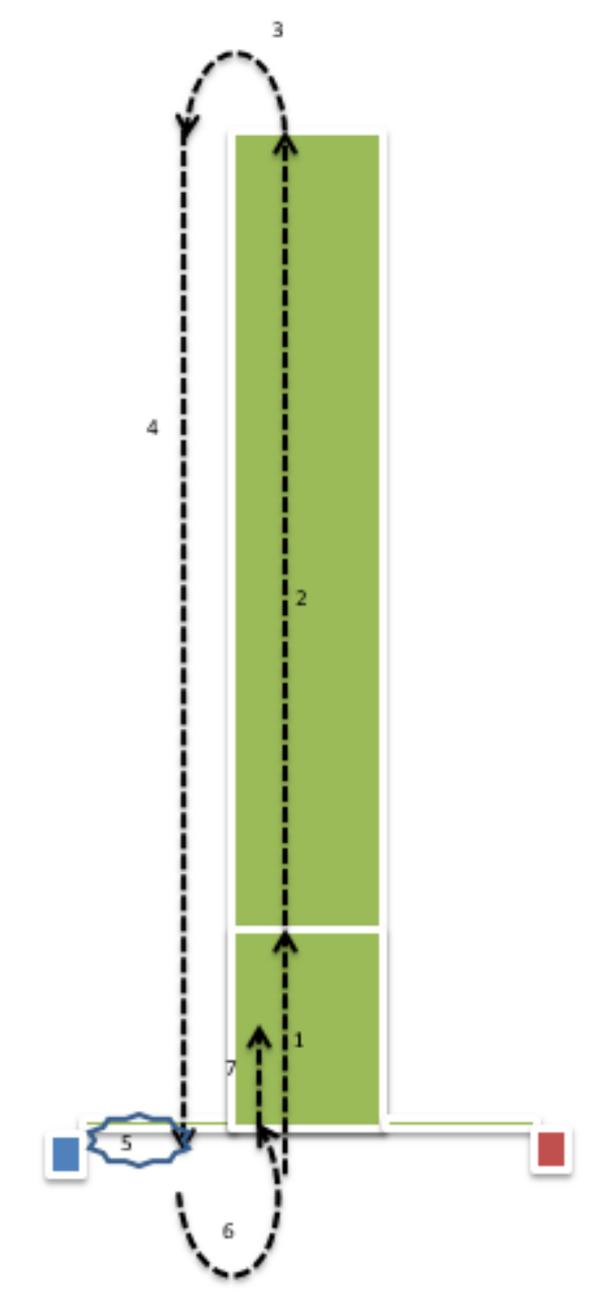
A.5. ILUSTRASI LAPANGAN DIVISI RACING PLANE



Gambar A.1: Lapangan Racing Plane

A.6. LAMPIRAN TAMBAHAN

A.6.1. FLIGHT PROCEDURE



Ket :

1. Takeoff menuju Gate 100 mode manual
2. Menuju Gate 700 mode auto
3. Berbalik arah
4. Menuju finish tanpa melalui lorong
5. FINISH sejajar gate START
6. Berbalik arah
7. Landing di area Gate START hingga Gate 100

B. DIVISI FIXED WING (FW)

B.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES FIXED WING

- B.1.1. Tema: ” Monitoring dan Mapping Area Perkebunan”
- B.1.2. Salah satu aplikasi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) /UAS (Unmanned Aerial System) yang sangat potensial adalah sebagai wahana terbang yang mampu melakukan pemantauan dan pemetaan pada suatu kawasan.
- B.1.3. Salah satu contoh aplikasinya adalah monitoring area perkebunan dan jalur logistiknya. Monitoring area perkebunan dilakukan untuk memastikan aktifitas pada jalur logistic berjalan normal serta mendapatkan informasi terhadap perkembangan tanaman pada perkebunan tersebut.
- B.1.4. Dalam divisi FW wahana mulai take-off selalu dari ujung landasan, bisa dari arah Timur, Barat, Utara, atau Selatan sesuai dengan saran penerbangan setempat karena faktor arah angin.
- B.1.5. Divisi FW menghendaki peserta mampu menerbangkan wahananya (tipe fixed-wing) untuk menyusuri jalur logistic perkebunan dan menemukan target berupa drum pupuk dari data video dan kemudian mengambil gambar untuk keperluan pemetaan (mapping) pada area yang ditentukan di perkebunan tersebut.
- B.1.6. Divisi FW harus memiliki sistem pengambilan foto dan sistem video (live dan recorded).
- B.1.7. Divisi FW dilombakan dengan cara setiap tim diberi waktu total 60 menit, dengan maksimum 40 menit dari mulai take-off untuk menyelesaikan misi monitoring dan mapping di lapangan, dan sisa waktunya diberikan untuk mengolah data di ground. Pemenang ditentukan secara obyektif atas capaian misi sesuai target kontes, baik pada saat misi pengambilan data maupun pengolahan data.
- B.1.8. Pengolahan data yang dimaksud pada poin B.1.5 adalah mengolah data foto yang telah diambil dalam rangka mapping tersebut menjadi sebuah peta orthophoto.
- B.1.9. Peserta divisi FW hanya boleh menggunakan 1 wahana.
- B.1.10. Objek drum yang perlu ditemukan dan diamati berwarna biru dengan diameter 50cm dan tinggi 100cm.
- B.1.11. Competition field yang digunakan untuk divisi FW merupakan jalur logistic sepanjang 1500m dan area mapping sekitar 1500m x 1500m.

B.2. TENTANG KEAMANAN & KESELAMATAN

- B.2.1. Setiap wahana terbang yang akan mengikuti kontes harus memiliki suatu fitur keamanan, di mana jika wahana terbang tidak dapat dikendalikan (Out of Control) dan/atau jika koneksi ground control station ke wahana terbang terputus, dan kondisi tersebut tidak dapat ditanggulangi dalam waktu 30 detik maka sistem fail safe harus dapat memastikan pesawat dapat mendarat dengan segera.

- B.2.2. Sistem fail safe akan diuji pada saat validasi (flight test) sebelum kontes, wahana yang menurut Dewan Juri tidak aman untuk diterbangkan akan didiskualifikasi.
- B.2.3. Sistem fail safe dimaksudkan agar wahana tidak terbang keluar area kontes jika terjadi kegagalan (failure) yang dapat membahayakan.

B.3. SPESIFIKASI WAHANA

- B.3.1. Wahana harus didesain berdasarkan keilmuan dasar struktur airframe yang lazim. Hal ini harus dapat dibuktikan, bahwa wahana sudah pernah terbang dengan baik dan aman sebelumnya. Wahana yang digunakan dalam kontes tidak boleh berbeda secara mayor dengan yang ditunjukkan dalam proses evaluasi tahap II.
- B.3.2. Wahana menggunakan baterai sebagai sumber dayanya.
- B.3.3. Menggunakan sistem propulsi berupa motor elektrik *brushless*.
- B.3.4. Menggunakan sistem kendali radio (transmitter dan receiver) dengan frekuensi 2,4 GHz atau 433Mhz.
- B.3.5. Menggunakan telemetry dengan frekuensi 433MHz dengan daya maksimum 200mW.
- B.3.6. Videotransmitter dapat menggunakan frekuensi S Band (2,4 GHz dan 5,8 MHz) dengan daya maksimum 1W.
- B.3.7. Penggunaan propeller dari bahan logam tidak diperbolehkan.
- B.3.8. Struktur atau airframe yang digunakan harus buatan sendiri, bukan dari barang beli yang sudah jadi (baik menggunakannya tanpa atau dengan modifikasi).
- B.3.9. Ukuran dimensi dan berat wahana (take-off weight) tidak dibatasi namun harus mengacu pada Permenhub No. 180 tahun 2015.
- B.3.10. Memiliki sistem kendali otomatis (autonomous system), yang dapat digunakan untuk melaksanakan misi diluar takeoff dan landing, namun diperbolehkan jika wahana terbang dapat melakukan take-off dan landing secara autonomous.
- B.3.11. Panitia akan menyediakan dua monitor digital dengan koneksi HDMI dan VGA yang dapat digunakan oleh peserta dan Juri untuk menampilkan GCS dan *on-line* video.

B.4. URUTAN KONTES

- B.4.1. Dalam setiap perlombaan akan dibagi menjadi 2 sesi dengan waktu total 60 menit yang terdiri dari sesi pengambilan data diberi waktu maksimal 40 menit dan sisa waktunya digunakan untuk sesi pengolahan data di ground.
- B.4.2. Apabila sesi pertama sudah selesai maka langsung dilanjutkan ke sesi ke dua.
- B.4.3. Setiap perlombaan diawali dengan masa persiapan selama 10 menit.

- B.4.4. Sebelum lomba dimulai, Juri akan memberikan peta (berbasis Google) jalur logistic perkebunan yang akan dimonitor dan peserta dapat menentukan way point jika diperlukan untuk pengambilan data.
- B.4.5. Juri juga akan memberikan koordinat (long-lat) dari posisi sudut lokasi 1500 m x 1500 m yang harus dipetakan oleh peserta.
- B.4.6. Jika sebelum 10 menit tim sudah menyatakan siap berlomba, maka juri dapat melangsungkan perlombaan dengan mengawali hitung mundur.
- B.4.7. Pesawat harus take-off di atas area yang telah ditentukan.
- B.4.8. Take-off dapat dilakukan dengan landing gear, hand launch, launcher, baik secara manual atau otomatis. Peluncuran menggunakan launcher mendapatkan poin lebih tinggi dibandingkan hand launch. Hand launch mendapatkan poin lebih tinggi dibandingkan dengan landing gear. Take-off otomatis mendapatkan poin tertinggi.
- B.4.9. Penggunaan teknologi dan kreativitas untuk take-off dapat menambah poin.
- B.4.10. Poin take-off diberikan jika pesawat berhasil mengudara paling tidak 5m dari permukaan landasan dalam kondisi utuh dalam jarak 50m dari titik awal take-off.
- B.4.11. Sebelum melakukan lepas landas asisten pilot meminta izin lepas landas kepada juri.
- B.4.12. Jika pada fasa ini (take-off) terjadi crash (kecelakaan) maka peserta diwajibkan untuk segera melapor ke juri untuk kemudian mengambil kembali wahananya diawasi oleh salah satu supervisor.
- B.4.13. Apabila dengan atau tanpa perbaikan minor peserta memutuskan untuk menerbangkan kembali wahana terbangnya maka diwajibkan untuk mengulang misi dari awal, dengan terlebih dulu melapor kepada juri. Waktu tetap berjalan selama proses recovery.
- B.4.14. Wahana melakukan pengambilan data video pada area misi secara autonomous serta mengirimkan dan menayangkan secara langsung video yang diperoleh tersebut pada Ground Control Station (live video), mengirimkan data terbang serta menayangkannya secara langsung pada GCS. Kualitas live video (kejernihan gambar, kontinuitas gambar, fokus gambar pada jalur logistik) menjadi unsur penilaian.
- B.4.15. Pengambilan data video dan foto pada area misi secara autonomous.
- B.4.16. Wahana terbang harus tetap berada pada jalur misi. Misi akan dibatalkan jika wahana terbang meninggalkan jalur misi lebih dari 30 detik.
- B.4.17. Jika terjadi crash pada fasa ini (after take-off) maka asisten pilot harus melapor kepada juri untuk meminta izin recovery pada area misi untuk kemudian mengambil wahana terbangnya dengan diawasi oleh salah satu supervisor.
- B.4.18. Peserta dapat memutuskan untuk kembali ke Area TOLDG (Take Off Landing) jika dibutuhkan untuk melakukan perbaikan minor ataupun pengecekan wahana (Return to Base) ditengah pelaksanaan misi dengan terlebih dahulu meminta izin kepada juri.

- B.4.19. Ketika wahana telah selesai melaksanakan misi, wahana terbang kembali menuju area TOLDG untuk melakukan landing melalui jalur yang ditentukan sendiri oleh peserta.
- B.4.20. Sebelum melakukan landing, maka peserta terlebih dahulu meminta izin ke Juri. Setelah mendapat clearance dari Juri, wahana dapat masuk ke Area TOLDG. Saat wahana sudah memasuki Area TOLDG, wahana diperbolehkan melakukan landing secara manual maupun otomatis.
- B.4.21. Poin landing akan diberikan jika wahana telah menyentuh landasan dan berhenti dengan sempurna pada area TOLDG selama minimal 3 detik. Panitia akan menyediakan jaring untuk menangkap wahana jika diperlukan.
- B.4.22. Jika pada saat fase landing mengalami crash, maka data yang telah diambil boleh digunakan namun poin landing dianggap nol kecuali peserta ingin mengulang misi.
- B.4.23. Jika waktu yang diberikan untuk melakukan misi pengambilan data telah habis, namun wahana belum melakukan landing maka akan mendapat pengurangan poin.
- B.4.24. Jika terjadi landing di luar arena lomba, evakuasi boleh dilakukan oleh peserta setelah mendapatkan izin dari Juri.
- B.4.25. Penggunaan teknologi dan kreativitas untuk landing dapat menambah poin.
- B.4.26. Setelah pesawat melakukan landing, maka langsung dilanjutkan sesi ke 2 yaitu pemutaran ulang video monitoring (play back video) dan pengolahan data untuk mapping.
- B.4.27. Peserta harus mengolah hasil video atau foto untuk dimosaik sehingga menjadi sebuah peta ortophoto dalam format JPEG.
- B.4.28. Peserta dapat menentukan dan menyediakan sendiri software untuk melakukan mosaik video/foto.
- B.4.29. Kualitas peta (tidak adanya black spot, tidak adanya distorsi, kejelasan gambar) menjadi unsur penilaian.
- B.4.30. Peserta harus dapat memutar kembali video hasil monitoring.
- B.4.31. Kualitas video (kejernihan, kontinuitas, dan fokus) menjadi unsur penilaian.
- B.4.32. Saat monitoring, peserta diminta untuk mendeteksi drum dan menyampaikan kondisi drum tersebut pada jalur logistik.
- B.4.33. Setelah misi dinyatakan selesai oleh juri, tim peserta harus segera meninggalkan lokasi menuju ke pit stop masing-masing dengan mengemasi seluruh perangkat yang menjadi property tim peserta.
- B.4.34. Tim yang tidak patuh pada arahan juri dapat dikenakan sanksi berupa diskualifikasi pada sebuah game, atau di-black list keikutsertaannya untuk seluruh event.

B.5. PENILAIAN (SCORING)

| No | Unsur Penilaian | Max Nilai |
|----|-------------------------|-----------|
| 1 | Take off | 10 |
| 2 | Kualitas live video | 15 |
| 3 | Landing | 10 |
| 4 | Kualitas peta | 30 |
| 5 | Kualitas playback video | 10 |
| 6 | Identifikasi drum | 10 |
| 7 | Airframe | 15 |
| 8 | Penambahan Nilai | |
| 9 | Pengurangan Nilai | |
| | TOTAL | |

C. DIVISI VERTICAL TAKE-OFF LANDING (VTOL)

C.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES VTOL

- C.1.1 Tema divisi VTOL KRTI 2018 ini adalah “Pick and Drop Survival Kits”. Seperti diketahui, tingginya angka kebencanaan setiap tahun di Indonesia menjadi masalah yang makin rumit dalam gerak cepat penanganannya terutama terkait dengan korban yang terisolir karena putusnya transportasi. Hal ini menjadi motivasi dari tema yang diangkat pada divisi ini. Pemanfaatan UAV sebagai wahana pengirim logistic gerak cepat menjadi tantangan dan cukup menjanjikan, misalnya dengan membawa muatan seperti logistic bahan pangan dan obat-obatan. Wahana VTOL yang dapat didesain kompak dan cukup ringan dapat menggantikan tugas manusia dalam pengiriman cepat tanpa harus mendarat, tapi cukup terbang rendah mendekati ke lokasi korban dan menjatuhkan *survival kits* dan atau bahan-bahan logistic.
- C.1.2 Misinya adalah: Wahana mengirimkan LOG (Logistik) dan MP (Muatan PICK) Survival Kits ke Lokasi-lokasi yang telah ditentukan. LOG dikirim ke lokasi DY (DROP di lokasi YELLOW), sedangkan MP (MP-1 dan MP-2) dikirim ke lokasi DO (DROP OPTION). Pengiriman dilakukan dengan cara menjatuhkannya dari ketinggian yang cukup rendah di tiap lokasi yang telah ditentukan.
- C.1.3 Obyek LOG dibuat sendiri oleh peserta. Bentuk dan dimensinya bebas, namun dibatasi berat per obyek LOG adalah minimal 50 gram. Disarankan LOG berbentuk kotak berwarna MERAH dan diberi tanda khusus TIM.
- C.1.4 Muatan survival kits (MP-1 dan MP-2) disiapkan oleh panitia. MP ini berbobot sekitar 120 gram, dibuat dari bahan styrofoam dengan bentuk khusus dan dicat warna orange.

C.2. TENTANG KEAMANAN DAN KESELAMATAN DIVISI VTOL

- C.2.1. Wahana harus memiliki emergency landing system (ELS), yaitu kemampuan mendarat perlahan secara vertikal ke bawah dengan sekali tekan atau switch tombol ELS. ELS harus dapat dibuktikan pada saat Uji Fungsional atau Hover Test.
- C.2.2. ELS harus berfungsi saat terjadi *lost contact* lebih dari 20 detik antara wahana dengan Sistem *Ground Station*.
- C.2.3. Operator Wahana dan GS harus melengkapi diri dengan helm pengaman.

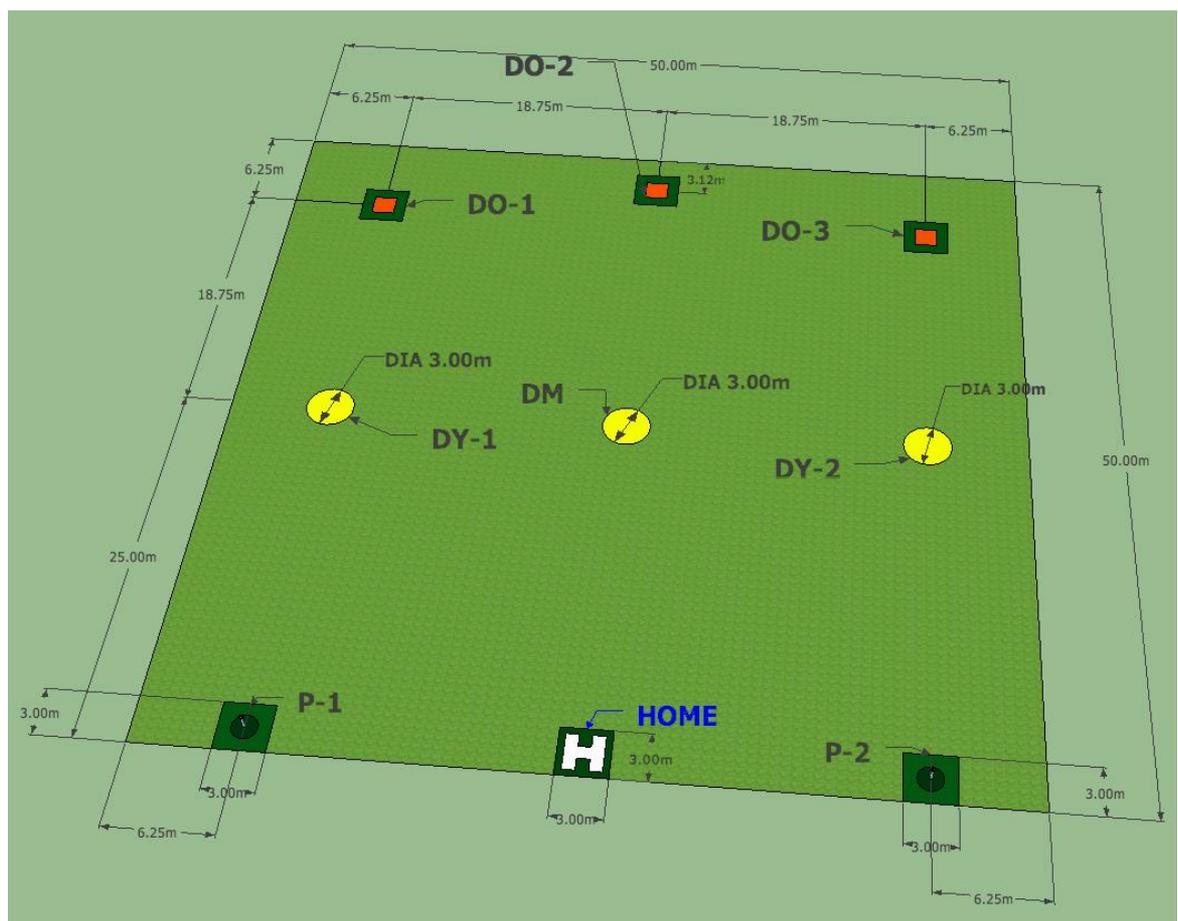
C.4. SPESIFIKASI WAHANA

- C.4.1. Berat Wahana maksimum tanpa beban = 4000gr. (Tidak termasuk obyek LOG (Logistik) yang dibawa ketika mulai terbang)
- C.4.2. Tenaga penggerak propeler: baterai.
- C.4.3. Tegangan dan jumlah baterai: tidak dibatasi.
- C.4.4. Jumlah propeler: tidak dibatasi.

- C.4.5. Dimensi: diameter maksimum (diukur dari pandangan atas) tidak lebih dari 250 cm.
- C.4.6. Wahana seharusnya memiliki semacam alat/aktuator untuk mengangkat/mengambil muatan Survival Kits, baik berbasis gripper ataupun berbasis induksi magnet. (Lihat Gambar C.1 s/d C.5)

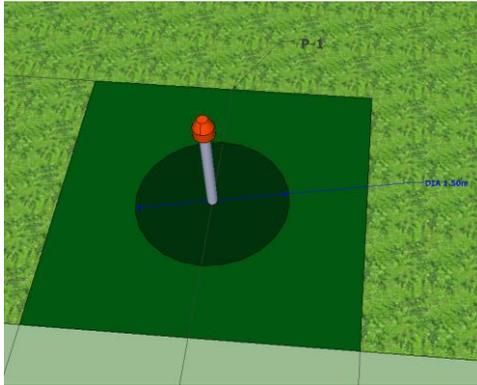
C.5. LAPANGAN KONTES

- C.5.1. Lapangan kontes untuk VTOL adalah kawasan datar berumput atau landasan berwarna abu-abu berukuran (50m x 50m), seperti yang ditunjukkan dalam gambar C-1 berikut ini.

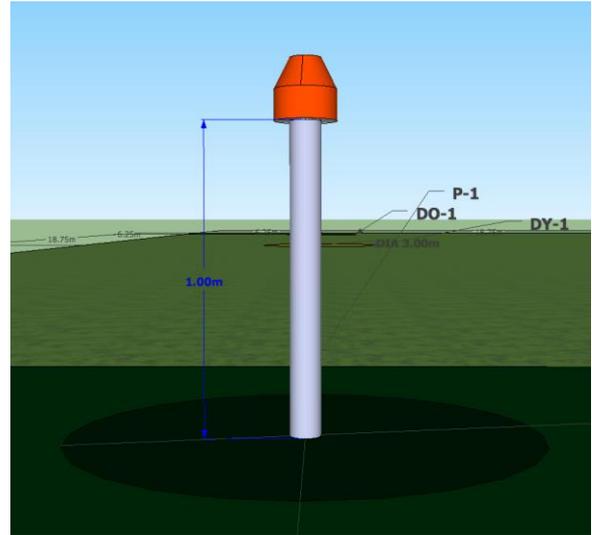


Gambar C.1: Perspektif Lapangan VTOL (50m x 50m) landasan rumput atau tanah.

- C.5.2. Lokasi-lokasi yang ditandai: H adalah HOME; P-1 dan P-2 adalah lokasi awal MP-1 dan MP-2; DY-1, DM dan DY-2 adalah lokasi dropping Logistik LOG; DO-1, DO-2 dan DO-3 adalah lokasi dropping MP-1 dan atau MP-2.
- C.5.3. Obyek LOG, MP-1/2 dan lokasi masing-masing dapat dilihat di Gambar C.2-4 dan Tabel C-1 berikut ini.

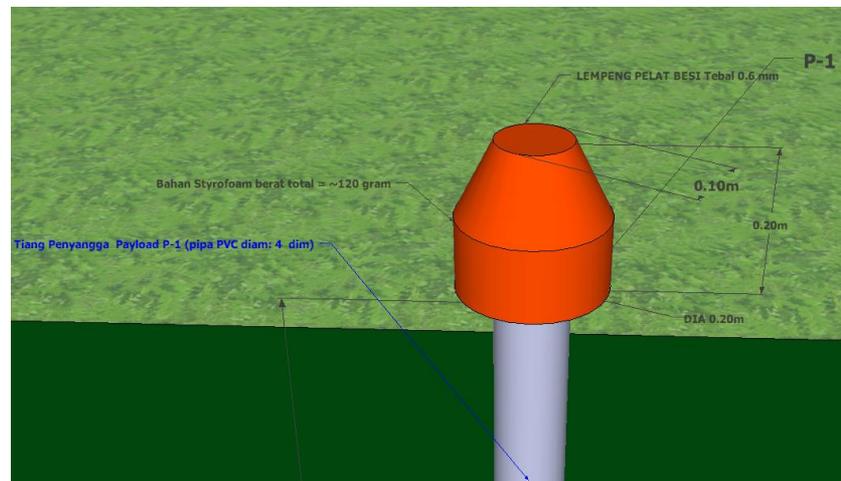


C.2.a Lokasi awal MP-1/2



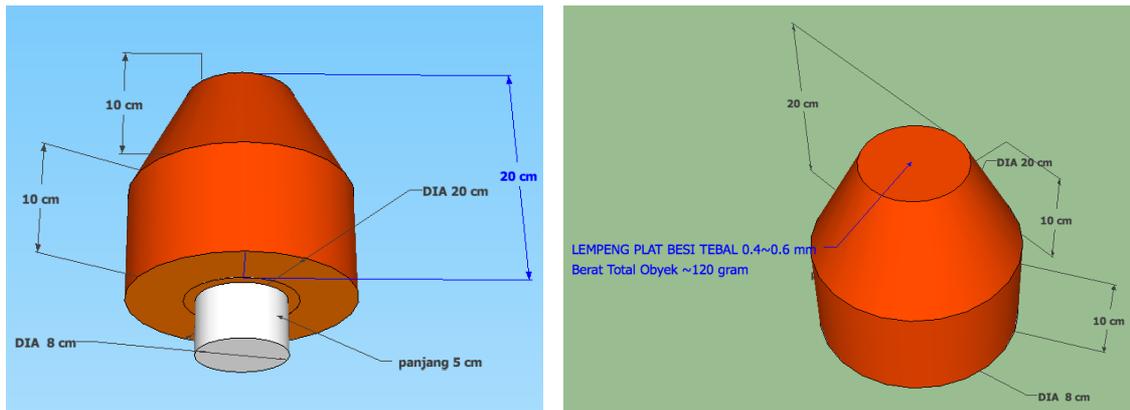
C.2.b Tiang Penyangga MP-1/2

Gambar C.2: Lokasi Survival Kits MP-1, MP-2 dan ukuran Tiang Penyangga



Gambar C.3: Obyek Survival Kits MP-1/2 di atas Penyangga

- C.5.4. Tiang Penyangga muatan MP terbuat dari pipa PVC diameter 4 inci, tinggi 100 cm dari permukaan landasan, dan berwarna abu-abu.
- C.5.5. Obyek MP-1/2 mewakili muatan Survival Kits - yang harus diambil (pick up) terlebih dahulu secara autonomous dari lokasi Tiang Penyangga ketika Wahana melakukan misi penerbangan sebelum dikirim ke lokasi DO-1, DO-2 atau DO-3.

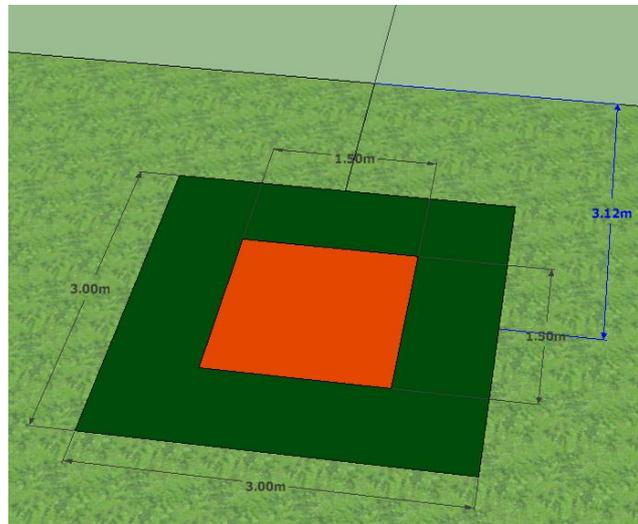


Gambar C.4: Detil dimensi MP-1/2

Tabel C-1: Keterangan Gambar C.1 s/d C.4

| Nama | Deskripsi & Ukuran | Keterangan |
|---------------------------|---|---|
| HOME | Lokasi TAKE OFF dan LANDING, berukuran (3m x 3m). | bertanda H warna PUTIH dengan warna dasar HIJAU |
| P-1 dan P-2 | Lokasi PICK UP Muatan survival kits MP-1 dan MP-2, ukuran (3m x 3m), | berwarna dasar HIJAU. MP-1 dan MP-2 (lihat Gambar MP) berwarna ORANGE dengan berat sekitar 120 gram |
| MP-1 dan MP-2 | Obyek Survival Kits (ukuran lihat Gambar C.3.) | Lihat Gambar C.2 s/d C.4 MP-1 diletakkan di atas P-1 dan MP-2 diletakkan di atas P-2 ketika Start to Flight |
| DM | Lokasi DROP Muatan Logistik (LOG) UTAMA. (DM = Drop Main) | LOG harus disiapkan sendiri oleh Tim. Bentuk LOG bebas, dengan berat minimal masing-masing adalah 50 gram. Jumlah LOG yang boleh diangkut dalam sekali penerbangan adalah TIDAK DIBATASI. |
| DY-1 dan DY-2 | Lokasi DROP Muatan Logistik (LOG), berbentuk lingkaran berwarna KUNING dengan diameter 3m | LOG harus disiapkan sendiri oleh Tim. Bentuk LOG bebas, dengan berat minimal masing-masing adalah 50 gram. Jumlah LOG yang boleh diangkut dalam sekali penerbangan adalah TIDAK DIBATASI. |
| DO-1, DO-2 dan DO3 | Lokasi DROP Muatan MP-1 atau MP-2, berukuran (3m x 3m), berwarna dasar HIJAU dengan landasan DROP berwarna ORANGE berukuran (1,5m x 1,5m). | Hanya di 2 (dua) Lokasi DO yang harus di-DROP dengan obyek MP-1 dan atau MP-2. Lokasi DO ini akan diundi sebelum wahana diterbangkan. |
| LOG | LOG adalah obyek Logistik yang harus dibuat sendiri oleh peserta. Bentuk LOG bebas, dengan berat minimal masing-masing adalah 50 gram. | Jumlah LOG yang boleh diangkut dalam sekali penerbangan adalah TIDAK DIBATASI. |

- C.5.6. Lokasi dropping muatan LOG adalah lingkaran berwarna kuning berukuran 3m x 3m, ditandai dengan kode DY-1, DM dan DY-2. Di lokasi ini Wahana harus mengirimkan/menjatuhkan muatan LOG sebanyak-banyaknya.
- C.5.7. Lokasi dropping muatan MP-1/2 adalah landasan bujur-sangkar berwarna dasar HIJAU dan ORANGE seperti dalam Gambar C.5 berikut ini (ukuran DO-2 mewakili DO-1 dan DO-3 kecuali jarak ke tepi lapangan).



Gambar C.5: Lokasi DO-2

- C.5.8. Hanya 2 (dua) lokasi DO yang harus dikirim muatan MP dengan kemungkinan konfigurasi: DO-1 & DO-2, DO1 &DO-3, atau DO-2 & DO-3 (Lihat Gambar C.1). Konfigurasi ini akan diundi begitu Wahana akan diterbangkan.

C.6. PROSEDUR KONTES

- C.6.1. Setiap TIM diberi waktu total 15 menit untuk setiap misi penerbangan, termasuk masa persiapan di GS (Ground Station) dan loading muatan LOG ke Wahana VTOL.
- C.6.2. Penerbangan dalam satu misi 15 menit ini dapat diulang selama waktu yang disediakan belum berakhir. Namun demikian, nilai yang diperoleh pada penerbangan yang diulang akan gugur.
- C.6.3. Waktu setiap misi 15 menit ini akan dihitung begitu Undian Lokasi dropping DO-1/2/3 selesai dilakukan.
- C.6.4. Dalam kontes ini setiap TIM akan diberi kesempatan sebanyak 2 (dua) kali untuk melaksanakan misi penerbangan; disebut dengan TRIAL-1 dan TRIAL-2.

- C.6.5. Juri/Wasit akan memberi aba-aba GO untuk memulai misi penerbangan. Dalam hal ini operator hanya boleh menekan SATU TOMBOL untuk mulai menerbangkan wahananya, baik dari komputer GS ataupun dari perangkat *remote control*. Begitu wahana terbang peserta dilarang keras mengoperasikan perangkat *remote control*-nya maupun perangkat komputer di GS.
- C.6.6. Peserta boleh mendaratkan kembali wahananya sewaktu-waktu dengan menekan tombol di GS atau remote control (dalam hal darurat ataupun dianggap misi sudah cukup) dengan terlebih dahulu mengibarkan bendera putih. Dalam hal ini nilai AUTO LANDING adalah 0.
- C.6.7. Sistem Penilaian diterangkan dalam Tabel C-2 berikut ini.

Tabel C-2: Daftar Penilaian Divisi VTOL

| No | Deskripsi | Nilai | Keterangan |
|----|---|-------|--|
| 1 | Auto Take OFF dari remote control | 10 | |
| 2 | Auto Take OFF dari Komputer GS | 15 | |
| 3 | Pick Up (mengangkat) MP-1/2 | 35 | untuk tiap MP |
| 4 | Drop MP di DO warna ORANGE | 50 | untuk tiap MP |
| 5 | Drop MP di DO warna HIJAU | 30 | untuk tiap MP |
| 6 | Telah mengangkat MP tapi salah Drop MP di DO kosong | 0 | untuk tiap MP |
| 7 | Telah mengangkat MP tapi salah Drop MP di luar DO | -7 | untuk tiap MP |
| 8 | Drop LOG di DY atau di DM | 1 | untuk tiap LOG |
| 9 | DM tidak/gagal di-drop LOG | -3 | |
| 10 | Auto/Manual Landing tidak di HOME | -8 | |
| 11 | Auto Landing di HOME (ALH) | 12 | Nilai ALH akan 0 (nol) jika tidak ada satupun LOG dan atau MP yg bisa dijatuhkan/dikirim ke lokasi yg telah ditentukan |
| 12 | Waktu penyelesaian misi (GO-Landing) | | detik |

- C.6.8. Pemenang ditentukan dari urutan nilai total terbesar dari jumlah nilai TRIAL-1 dan TRIAL-2. Jika terdapat dua tim yang memiliki nilai sama maka yang lebih unggul ditentukan dari waktu penyelesaian misi (GO-Landing) dalam sekali terbang. Yang lebih cepat adalah lebih unggul.

D. DIVISI TECHNOLOGY DEVELOPMENT (TD)

D.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES TECHNOLOGY DEVELOPMENT

- D.1.1. Tema: Innovate UAV Technology
- D.1.2. Kontes divisi Technology Development bertujuan untuk mengembangkan teknologi pesawat tanpa awak untuk menuju kemandirian bangsa.
- D.1.3. Kontes divisi Technology Development diadakan untuk pertama kalinya pada tahun 2016, dan pada tahun 2018 ini subjek teknologi yang dapat diusulkan oleh peserta bersifat terbuka. Artinya peserta dapat bebas menentukan bagian dari pengembangan teknologi pesawat tanpa awak.
- D.1.4. Anggota tim divisi ini adalah 2 mahasiswa dan 1 dosen pembimbing.
- D.1.5. Peserta divisi TD tidak boleh merangkap sebagai peserta yang berlomba pada 3 divisi lain di KRTI 2018 ini.
- D.1.6. Kontes divisi TD dilaksanakan dengan cara presentasi di dalam kelas dan demo di lapangan, setiap tim diberi waktu 45 menit untuk presentasi, demo dan tanya jawab.
- D.1.7. Penekanan divisi ini antara lain originalitas, fungsionalitas, inovasi teknologi dan lain sebagainya.
- D.1.8. Pada saat demo, peserta dapat menggerakkan wahana tanpa harus menerbangkannya diluar kelas atau dapat menerbangkan wahana langsung diluar kelas.
- D.1.9. Wahana yang digunakan untuk demo bisa berupa wahana *rotary wing* atau *fixed wing* atau keduanya.

D.2. TENTANG KEAMANAN DAN KESELAMATAN

- D.2.1. Sebelum dilakukan demo terbang, pastikan wahana dalam keadaan aman untuk melakukan demo terbang.
- D.2.2. Peserta dilarang menerbangkan pesawat di dalam ruang presentasi.

D.3. URUTAN KONTES

- D.3.1. Pada divisi TD, perlombaan akan dibagi menjadi 3 sesi dengan waktu total 45 menit yang terdiri dari sesi presentasi diberi waktu maksimal 15 menit, demo selama maksimal 15 menit dan sisa waktunya digunakan untuk sesi tanya jawab dari juri atau juri dapat memberikan pertanyaan selama peserta memberikan presentasi.
- D.3.2. Apabila sesi pertama telah melewati waktu yang ditentukan maka langsung dilanjutkan ke sesi ke dua. Begitu sampai dengan sesi ketiga.
- D.3.3. Setiap presentasi diawali dengan masa persiapan selama 5 menit.

- D.3.4. Jika sebelum 5 menit tim sudah menyatakan siap untuk melakukan presentasi, maka juri dapat langsung mempersilahkan peserta untuk memulai presentasinya.
- D.3.5. Presentasi yang dibawakan oleh masing-masing tim dapat disajikan oleh lebih dari satu presenter yang disajikan secara bergantian dengan waktu presentasi maksimal 15 menit.
- D.3.6. Juri berhak menghentikan sesi pertama apabila waktu telah berlangsung selama 15 menit walaupun peserta belum menyelesaikan presentasinya. Kemudian dilanjutkan langsung ke sesi 2.
- D.3.7. Juri berhak menghentikan sesi kedua apabila waktu telah berlangsung selama 15 menit walaupun peserta belum menyelesaikan demo. Kemudian dilanjutkan langsung ke sesi 3.
- D.3.8. Pada saat sesi tanya jawab, peserta menjawab masing-masing pertanyaan yang diberikan oleh masing-masing juri secara jelas dan sopan. Pada saat menjawab pertanyaan, diharapkan hanya ada seorang peserta yang berbicara. Jika ada peserta lain yang ingin ikut membantu menjawab, diharapkan untuk menunggu temannya selesai berbicara baru kemudian menambahkan, sehingga jawaban dari peserta lebih jelas diterima oleh juri.
- D.3.9. Peserta dilarang memodifikasi aplikasi pengembangan teknologi yang diusung selama perlombaan berlangsung.
- D.3.10. Setelah sesi 3 (sesi tanya jawab) dinyatakan selesai oleh juri, tim peserta harus segera meninggalkan lokasi presentasi dengan mengemasi seluruh perangkat yang menjadi *property* tim peserta.
- D.3.11. Tim yang tidak patuh pada arahan juri dapat dikenakan sanksi berupa diskualifikasi.

D.4. PENILAIAN (SCORING)

- D.4.1. Unsur penilaian terdiri dari: originalitas, fungsionalitas (demo), inovasi, presentasi dan teori.
- D.4.2. Originalitas: keaslian dari teknologi yang dikembangkan. Peserta dituntut untuk mengembangkan teknologi wahana tanpa awak secara mandiri, tidak memakai atau memodifikasi teknologi yang sudah ada.
- D.4.3. Fungsionalitas / demo: teknologi yang dikembangkan harus dapat diuji cobakan melalui demo di lapangan.
- D.4.4. Inovasi: tingkat inovasi atau dampak dari teknologi yang dikembangkan, atau tingkat kebutuhan teknologi yang dikembangkan terhadap perkembangan wahana tanpa awak.
- D.4.5. Presensi: kejelasan peserta dalam menyampaikan presentasi.
- D.4.6. Teori: landasar teori yang digunakan dalam pengembangan teknologi yang diusulkan.

| No | Unsur Penilaian | Nilai max | Nilai |
|-------|-----------------------|-----------|-------|
| 1. | Originalitas | 20 | |
| 2. | Fungsionalitas / demo | 40 | |
| 3. | Inovasi | 20 | |
| 4. | Presentasi | 10 | |
| 5. | Teori | 10 | |
| 6. | Penambahan nilai | | |
| 7. | Pengurangan nilai | | |
| Total | | | |

VI. PROPOSAL

Proposal berisi setidaknya-tidaknya:

- 2.1. Identitas tim yang terdiri dari pembimbing (dosen) dan anggota tim (mahasiswa aktif) disertai dengan lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
- 2.2. Bentuk rekaan *Wahana Robot Terbang* yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem navigasi, telemetri, termasuk: prosesor, kamera, sensor dan aktuator dll. yang akan digunakan.
- 2.3. Proposal dikirim ke alamat:

Panitia KRTI 2018 Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 7. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10270.

Dan Softcopy ke: _____

VII. JADWAL

| No | Hari | Tanggal | Kegiatan |
|----|--------|----------|---|
| 1 | Senin | 23-Jul | Sosialisasi Regulasi (Web, Surat, Medsos) |
| 2 | Selasa | 14-Aug | Batas Pengumpulan Dokumen Evaluasi Tahap 1 |
| 3 | Jumat | 17-Aug | Evaluasi Tahap 1 KRTI 2018 |
| 4 | Senin | 20-Aug | Pengumuman Evaluasi Tahap 1 KRTI 2018 |
| 5 | Selasa | 2-Oct | Batas Pengumpulan Bahan Evaluasi Tahap 2 |
| 6 | Jumat | 5-Oct | Evaluasi Tahap 2 KRTI 2018 |
| 7 | Senin | 8-Oct | Pengumuman Evaluasi Tahap 2 KRTI 2018 |
| 8 | | 5-10 Nov | Pelaksanaan KRTI 2018 |
| | Senin | 5-Oct | Kedatangan Juri dan Peserta, Registrasi, TM, OPENING, Check-in, Flight Test |
| | Selasa | 6-Oct | Flight Test (lanjutan), Lomba Hari 1 |
| | Rabu | 7-Oct | Lomba Hari 2 |
| | Kamis | 8-Oct | Lomba Hari 3 (Final) |

| | | | |
|--|--------|--------|-----------|
| | Jum'at | 9-Oct | CLOSING |
| | Sabtu | 10-Oct | Check-out |

VIII. PENYELENGGARA

Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Ditjen Belmawa) Gedung
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 7. Kementerian Riset
Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) Jl. Jend. Sudirman Pintu I,
Senayan-Jakarta, 10270

TEL. 021-57946073 FAX. 021-57946073

IX. HOST PERGURUAN TINGGI

Universitas Teknokrat Indonesia (UTI) Bandarlampung

X. CONTACT PERSON

Dr. Djoko Sardjadi, Email: djokosardjadi@yahoo.com

Dr. Gesang Nugroho, Email: gesangnugroho@ugm.ac.id

Dr. Endra Pitowarno, Email: epit@eepis-its.edu

Dr. Hendro Nurhadi, Email: hdnurhadi@me.its.ac.id

Dr. Taufik Mulyanto, Email: taufiq.mulyanto@ae.itb.ac.id

Mona Arif Muda, M.T., Email: mona.batubara@eng.unila.ac.id