

BUKU PANDUAN KRTI 2021

KONTES ROBOT TERBANG INDONESIA 2021

**Menuju Kemandirian Teknologi Wahana Terbang Nir Awak:
Teknologi Wahana Terbang Nir Awak untuk Kehidupan
Tatanan Baru Era Pasca Pandemi**

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 Raci Pasuruan. Dan pada 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 oleh Universitas Lampung (UNILA) di Kotabaru Lampung Selatan. Pada tahun 2017 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) diberi kepercayaan menjadi tuan rumah KRTI dan kembali dilaksanakan di Detasemen TNIAU Raci Pasuruan. Universitas Teknokrat Indonesia (UTI) mendapat kepercayaan sebagai penyelenggara KRTI 2018 dan mengambil tempat di Kotabaru Lampung. Tahun 2019 tuan rumah KRTI adalah Universitas Negeri Surabaya (UNESA) dan diselenggarakan di Lapangan Udara TNI AL Grati, Pasuruan. Pada tahun 2020 lalu kegiatan Kontes Robot Terbang Indonesia berada di bawah program kegiatan Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek).

Dengan adanya pandemik Covid-19 pada tahun 2020, maka pelaksanaan kegiatan KRTI-2020 diputuskan berjalan secara daring, dengan tuan rumah adalah Universitas Lampung (UNILA). Dan kepanitiaan dilaksanakan langsung dari Pusat Prestasi Nasional (PUSPRESNAS). Di tahun 2021, pelaksanaan KRTI 2021 tetap dilakukan secara daring oleh PUSPRESNAS, dan ada penambahan pada divisi Technology Development dengan tujuan untuk lebih mendapatkan hasil proses penguasaan teknologi yang lebih baik. Hal lain pada KRTI 2021 ini adalah adanya KRTI Wilayah I dan Wilayah II yang diselenggarakan sebelum KRTI skala nasional (Final).

Melalui KRTI ini para generasi muda Indonesia didukung 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

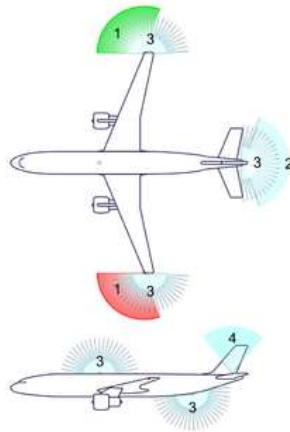
2.1.KRTI 2021 melombakan 4 (empat) divisi, yaitu:

2.1.1. Divisi Racing Plane (RP) sebagai *entry level*,

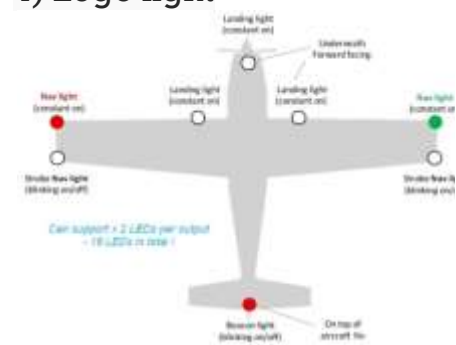
- 2.1.2. Divisi Fixed-Wing (FW) sebagai *middle level* dan *real application*,
 - 2.1.3. Divisi Vertical Take-off and Landing (VTOL) sebagai *advanced level* untuk pengembangan teknologi, dan
 - 2.1.4. Divisi Technology Development (TD) sebagai konsep pengembangan teknologi pesawat nir awak.
- 2.2. Masing-masing Divisi memiliki tema yang spesifik, yaitu:
- 2.2.1. Divisi RP: "F.A.T (*Fast And on Track*)": tercepat dan pada lintasan. Lintasan adalah berbentuk angka delapan (*figure-of-eight*),
 - 2.2.2. Divisi FW: "Pengiriman Paket Darurat pada Wilayah Karantina",
 - 2.2.3. Divisi VTOL: "*Fast Response, Precise and Accurate Aerial Shipment Delivery*", dan
 - 2.2.4. Divisi TD: "*Innovate UAV Technology*"
- 2.3. Secara umum kompetisi pada semua divisi dilaksanakan secara daring. Setiap Peserta melaksanakan kompetisi di wilayahnya masing-masing dan Dewan Juri melakukan penilaian dan komunikasi dengan Peserta secara daring dengan bantuan teknologi telekomunikasi.
- 2.4. Divisi RP menekankan pada penguasaan wahana yang meliputi konfigurasi, pengendalian dan pendataan parameter terbang. Kontes dilaksanakan dalam bentuk sebuah tantangan untuk menyelesaikan sebanyak mungkin terbang membentuk *figure-of-eight* dalam waktu yang ditentukan secara autonomous mulai dari peluncuran hingga waktu yang tersedia serta dapat mendarat dengan baik. Masing-masing tim akan membuat dokumentasi yang diperlukan pada rentang waktu yang ditentukan yang selanjutnya akan dievaluasi oleh Juri.
- 2.5. Divisi FW menghendaki peserta mampu menerbangkan wahananya (tipe fixed-wing) untuk melakukan Monitoring: menemukan target lokasi dropping paket dari data video, dan kemudian wahana mampu terbang mengelilingi objek (minimum tiga kali loitering) untuk mendapatkan data video yang lebih jelas, kemudian melakukan Payload Dropping: menjatuhkan paket pada dropping zone, dan kemudian mengambil gambar untuk keperluan pemetaan (Mapping) akses jalur darat dari pusat kendali (GCS) ke lokasi dropping zone pada area karantina epidemi penyakit menular Covid-19 tersebut.
- 2.6. Divisi VTOL juga memiliki satu kelas saja dengan tema: *Fast Response, Precise and Accurate Aerial Shipment Delivery*. Bobot lepas landas TOW tidak dibatasi.

- 2.6.1. Divisi VTOL dikompertisikan dengan cara setiap 2 (dua) tim diberi kesempatan untuk menerbangkan wahananya bersama-sama secara fully-autonomous di suatu kawasan yang mewakili suatu area yang di dalamnya terdapat lokasi-lokasi QR-1, QR-2 dan atau QR-3 (QR code), yaitu lokasi pengiriman logistik, dan sebuah lokasi presisi berbasis warna yg berada acak di tengah-tengah kawasan terbang. Sebelum terbang tiap tim harus memuatkan obyek muatan pada wahana robotnya. Tiap wahana tim terbang di kawasan operasi masing-masing yang bersebelahan secara daring dengan kawasan operasi tim lawan. Tim yang wahananya mampu terbang dan mengirim/menjatuhkan muatan ke lokasi yg ditentukan dalam waktu yang paling cepat akan menjadi pemenang.
- 2.7. Divisi Technology Development diadakan untuk pertama kalinya pada tahun 2016, dan pada tahun 2021 ini tema pengembangan ada empat yaitu Airframe Innovation, Propulsion System, Flight Controller Development dan Ground Control Station. Tema Propulsion System memiliki sub-tema: Prime Mover (berupa electric motor / internal combustion engine / jet engine), Electronic Speed Controller (ESC)/Engine Control Unit (ECU), dan Propeller. Divisi TD dilaksanakan dalam bentuk presentasi, tanya jawab dan uji coba (demo).
- 2.8. Setiap tim pada setiap divisi semua kelas wajib membuat poster untuk ditampilkan 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 wajib diperlihatkan ke Dewan Juri.
Pada KRTI 2021 ini dikarenakan berlangsung daring, maka ditiadakan.
- 2.9. Frekwensi dan protokol komunikasi yang diijinkan digunakan untuk komunikasi antara wahana dengan sistem perangkat Ground Station ataupun dengan sistem *remote control* adalah sebagai berikut:
 - 2.9.1. Data Telemetry: UHF 433MHz, S-Band (2,4GHz dan atau 5,8GHz). Dilarang menggunakan frekwensi di luar frekwensi yang telah ditetapkan ini.
 - 2.9.2. Live Video: UHF 433MHz, S-Band (2,4 GHz dan atau 5,8 GHz).

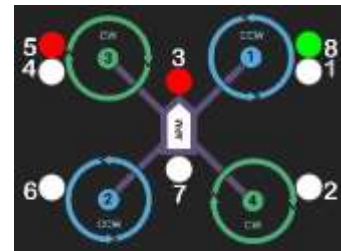
- 2.9.3. Mode (protokol) yang digunakan dalam no.1 harus menggunakan sistem spread spectrum (frequencyhopping atau pairing system).
 - 2.9.4. Penguatan daya pancar modul radio untuk frekwensi UHF 433MHz, baik di sisi wahana maupun GS diijinkan hanya maksimum hingga 200mW.
 - 2.9.5. Penguatan daya pancar modul radio untuk frekwensi S-Band (2,4GHz atau 5,8GHz), baik di sisi wahana maupun GS diijinkan hanya maksimum hingga 1W.
 - 2.9.6. Pemakaian modul-modul radio ini harus dilaporkan dan ditunjukkan secara daring ketika dilakukan investigasi oleh Juri.
- 2.10. Penilaian untuk menentukan pemenang hanya akan dilakukan berdasarkan evaluasi masa kontes secara daring.
- 2.11. Mengacu ke Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor PM 37 tahun 2020, 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)



- 1) Navigation lights
- 2) Aft light
- 3) Anti-collision strobe lights
- 4) Logo light



1. Strobe light on front-right arm
2. Landing light on rear-right arm
3. Beacon light on front of main frame
4. Strobe light on front-left arm
5. Red light on front-left arm
6. Landing light on rear-left arm
7. Beacon light on rear of main frame
8. Green light on front-right arm



Gambar 2.1. Kelengkapan Lampu Indikator pada UAV

III. TENTANG KEAMANAN DAN 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 dimungkinkan adanya desain-desain wahana yang unik yang 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 pada semua divisi harus berasal dari Perguruan Tinggi di Indonesia di bawah pembinaan **Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek)**. Jumlah anggota tim untuk semua Divisi terdiri atas 3 (tiga) orang mahasiswa dan seorang pembimbing/dosen.

- 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 diijinkan 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 Surat Pendaftaran yang disahkan oleh pimpinan perguruan tinggi yang bersangkutan.
- 4.5. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan 1 (satu) tim pada masing-masing Divisi RP, FW dan VTOL. Masing-masing tim harus memiliki anggota mahasiswa yang berbeda. Khusus divisi TD, setiap Perguruan Tinggi boleh mengirim 1 (satu) tim untuk setiap Tema dan Sub-Tema. Anggota tim boleh berasal dari anggota tim dari divisi RP, FW, VTOL, maupun tim di tema TD yang lain.
- 4.6. Evaluasi keikutsertaan akan dilakukan dalam empat tahap, yaitu: evaluasi pendaftaran (Evaluasi Tahap I), laporan perkembangan rancang bangun (Evaluasi Tahap II berbasis rekaman video), *workshop/webinar* KRTI (Evaluasi Tahap III berbasis kehadiran), dan terakhir, **evaluasi masa kontes (KRTI Wilayah I-II dan KRTI Final)**.

V. KONTES

A. DIVISI RACING PLANE (RP)

- 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. Lintasan adalah berbentuk angka delapan (*figure-of-eight*).
- 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, melakukan *maneuver* dengan lincah dan 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 dan pada saat harus juga memiliki kemampuan untuk melakukan pemantauan ada area khusus yang ditentukan. Divisi Racing Plane memberikan tantangan untuk merancang, membuat dan menerbangkan wahana terbang fixed wing yang dapat terbang cepat pada lintasannya namun juga dapat melakukan *maneuver* dengan baik dan tetap efisien.
- A.1.3. Divisi ini hanya terdiri satu kelas, yaitu kelas bebas, dengan penggerak harus berbasis motor elektrik dan bilah propeller/fan dari bahan non-logam. Pesawat harus dibuat sendiri. Wahana harus melakukan take-off menggunakan launcher. Launcher harus memberikan tambahan gaya luncur saat take off. Tipe dan konstruksi launcher tidak diperkenankan menggunakan bungee yang dikaitkan ke konstruksi selain launcher itu sendiri (ujung bungee yang ditancapkan ke dan/atau yang diberi pemberat di tanah/landasan tidak diperkenankan). **Panjang keseluruhan launcher tidak lebih dari 4 m.** Teknik pendaratan juga tidak dibatasi, namun arah pendaratan harus searah lintasan berangkat dan harus dapat mendarat pada area yang ditentukan. Pesawat harus dilengkapi dengan lampu navigasi yang sesuai. Ukuran dan berat pesawat tidak dibatasi. Ketinggian terbang tidak boleh lebih dari 120 m. Gambar A.1. mengilustrasikan pelaksanaan lomba.
- A.1.4. Lintasan lomba berupa angka delapan (*figure-of-eight*) yang melalui dua buah titik referensi berjarak 200 m. Titik referensi ditandai dengan tiang berbendera kuning dan tiang berbendera merah. Lintasan terbang harus

sedemikian rupa sehingga membentuk angka “8” (delapan), dimana masing-masing titik referensi berada di dalam angka delapan. **Pesawat meluncur dari salah satu sisi garis START yang sejajar dengan tiang berbendera kuning.** Waktu yang diberikan adalah 3 menit untuk menyelesaikan sebanyak mungkin lintasan figure-of-eight. Waktu dihitung sejak peluncuran. Setelah waktu habis, pesawat harus dapat mendarat dengan naik di area yang ditentukan dalam waktu paling lama 1 menit. Garis START adalah garis tegak lurus terhadap garis lurus antara titik referensi bendera kuning dan bendera merah (garis sumbu) yang melalui titik referensi bendera kuning. Saat peluncuran seluruh bagian *launcher* maupun pesawat harus berada di belakang garis START.

A.1.5. Pelaksanaan Kontes menerapkan metode *Asynchrone* dimana masing-masing Tim akan menerbangkan Wahana di tempat yang berbeda-beda dalam rentang waktu yang ditentukan. Penilaian didasarkan pada Dokumentasi pelaksanaan yang dikirim Tim sesuai kriteria yang ditentukan. Jika diperlukan, sewaktu-waktu Juri dapat meminta dilakukan komunikasi *synchrone* dengan Tim.

A.2. TEKNIS PELAKSANAAN KONTES

A.2.1. FLIGHT adalah sebutan untuk satu kali pelaksanaan penerbangan oleh satu tim. Setiap FLIGHT terdiri dari 3 tahap, yaitu Tahap PERSIAPAN, RACE dan PENDARATAN

A.2.2. Tahap PERSIAPAN adalah tahap dimana tim peserta menunjukkan kondisi kesiapan untuk melakukan RACE. Lama tahap persiapan tidak lebih dari 1 menit (60 detik).

Hal yang harus ditunjukkan adalah:

- a. Kondisi area lapangan yang digunakan
- b. Kondisi GCS
- c. Kondisi dan posisi launcher
- d. Kondisi pesawat pada posisi siap luncur
- e. Aba-aba peluncuran : BERSEDIA – SIAP - GO

A.2.3. Tahap RACE dimulai segera setelah aba-aba “GO” hingga waktu 3 menit (180 detik) habis.

Unsur yang dipenuhi dalam satu RACE adalah:

- a. Pesawat meluncur dari Launcher
- b. Pesawat melakukan penerbangan dengan lintasan berbentuk angka delapan

- c. Penerbangan SUDAH dengan modus AUTO sejak peluncuran sampai dengan Tahap RACE selesai
- d. Pesawat tidak menyentuh tanah dalam kondisi apapun selama RACE

A.2.4. Tahap PENDARATAN adalah tahap setelah waktu 3 menit RACE berakhir hingga pesawat mendarat di area yang ditentukan. Lama tahap PENDARATAN tidak lebih dari 1 menit (60 detik).

Unsur yang dipenuhi dalam tahap ini adalah :

- a. Pesawat boleh dalam mode MANUAL
- b. Pesawat melakukan pendaratan searah dengan kondisi START dan mendarat setelah garis START**
- c. Pesawat melakukan pendaratan didahului dengan fase *approach*, dimana pesawat secara bertahap mengurangi ketinggian dan kecepatan terbang hingga menyentuh tanah.

A.2.5. Area pelaksanaan FLIGHT dibagi dalam delapan SEGMENT sesuai gambar A.1.

- a. Segmen I dibatasi garis START, garis sumbu dan garis tengah (sisi sama dengan peluncuran)
- b. Segmen II dibatasi garis tengah, garis sumbu, dan garis referensi merah (sisi berlawanan dengan peluncuran)
- c. Segmen III dibatasi garis referensi merah dan garis sumbu (sisi berlawanan dengan peluncuran)
- d. Segmen IV dibatasi garis sumbu dan garis referensi merah (sisi sama dengan peluncuran)
- e. Segmen V dibatasi garis referensi merah, garis sumbu dan garis tengah (sisi sama dengan peluncuran)
- f. Segmen VI dibatasi garis tengah, garis sumbu dan garis START (sisi berlawanan dengan peluncuran)
- g. Segmen VII dibatasi garis START dan garis sumbu (sisi berlawanan dengan peluncuran)
- h. Segmen VIII dibatasi garis sumbu dan garis START (sisi sama dengan peluncuran)

A.2.6. Hitungan jumlah lintasan angka delapan ditentukan dengan aturan berikut:

- a. Kedelapan SEGMENT dikelompokkan dalam dua GRUP SEGMENT sebagai berikut (II,III,IV,V) dan (VI,VII,VIII,I). SEGMENT dalam setiap GRUP SEGMENT harus diselesaikan secara berurutan dan bersambung. Lintasan pesawat antara GRUP SEGMENT satu dengan lainnya diperbolehkan melewati SEGMENT lain. Misal dari (II,III,IV,V) ke (VI,VII,VIII,I) boleh melewati segmen I atau II.

- b. LINTASAN VALID adalah Lintasan dengan urutan Segmen I sd VIII yang memenuhi aturan urutan segmen sesuai GRUP SEGMENT (II-III-IV,V) dan GRUP SEGMENT (VI-VII-VIII-I).
 - c. Hitungan jumlah lintasan akhir adalah akumulasi dari jumlah LINTASAN VALID yang telah diselesaikan secara penuh ditambah dengan jumlah SEGMENT yang telah diselesaikan dalam LINTASAN VALID terakhir.
- A.2.7. Posisi START akan ditentukan kemudian. START dapat dilakukan di sisi sebelah KANAN atau di sebelah KIRI titik referensi bendera kuning.

A.3. DOKUMENTASI

A.3.1. Dokumentasi terdiri dari tiga jenis:

- a. Dokumentasi Tertulis berupa laporan teknis;
- b. Dokumentasi data penerbangan berupa File Data Logger GCS dan File Data Logger onboard Autopilot
- c. Dokumentasi Video.

A.3.2. Dokumentasi Video adalah sebuah video berkesinambungan tanpa editing yang diambil untuk menunjukkan pelaksanaan keseluruhan FLIGHT secara utuh yang terdiri dari. Dokumentasi yang harus disiapkan terdiri dari:

- a. Dokumentasi Video Wahana dan Launcher
- b. Dokumentasi Video pelaksanaan FLIGHT
- c. Dokumentasi Layar GCS selama pelaksanaan FLIGHT. (Video BUKAN berupa SCREEN CAPTURE)

A.3.3. Dokumentasi dapat dilakukan untuk lebih dari satu FLIGHT yang dilaksanakan dalam periode waktu yang ditentukan. Hanya Satu Dokumentasi yang dapat dikirimkan untuk dinilai.

A.3.4. Resolusi Dokumentasi Video dokumentasi adalah Full HD

A.3.5. Dokumentasi Video Wahana dan Launcher harus menunjukkan:

- a. Menunjukkan fisik wahana dengan kode identifikasi yang sesuai
- b. Menunjukkan integritas struktur utama dengan menopang pesawat pada kedua ujung sayap saja
- c. Menunjukkan lampu navigasi yang berfungsi
- d. Menunjukkan bidang kendali bekerja dengan baik dengan menggerak-gerakkannya menggunakan perintah radio

- e. Menunjukkan sistem propulsi bekerja dengan baik dengan mengalakan motor hingga lebih kurang 50% throttle. Untuk pengujian ini agar diperhatikan keselamatan dengan tidak berada pada bidang putar propeller dan memegang pesawat dengan baik
- f. Menunjukkan sistem Launcher dan cara kerjanya
- g. maksimal 2 menit (120 detik).

A.3.6. Dokumentasi Video Pelaksanaan Flight harus menunjukkan beberapa hal berikut:

Tahap PERSIAPAN

- a. Area lokasi secara umum dan tiang referensi berikut garis START
- b. Launcher yang sesuai dengan persyaratan
- c. Wahana secara lengkap untuk identifikasi
- d. Wahana sudah terpasang di launcher
- e. Layar GCS
- f. Menampilkan kembali Wahana yang siap diluncurkan dengan tetap menampilkan GCS dan garis START
- g. Aba-aba persiapan BERSEDIA-SIAP-GO (saat GO, hitungan waktu Race dimulai)
- h. Maksimal 1 menit (60 detik)

Tahap RACE

- a. Proses peluncuran
- b. Wahana yang terbang pada lintasannya dengan pengaturan *zoom* sedemikian sehingga pesawat tetap terlihat jelas namun juga menunjukkan sebagian area sekitar sebagai referensi visual.
- c. Waktu 3 menit (180 detik)

Tahap PENDARATAN

- a. Proses pendaratan pesawat, dimulai sejak penghitungan waktu RACE selesai
- b. Pendaratan dengan arah dan area sesuai ketentuan
- c. Kondisi approach hingga menyentuh tanah dan berhenti
- d. Maksimal 1 menit (60 detik).

A.3.7. Dokumentasi Video Layar GCS

- a. Setidaknya meliputi waktu Video pelaksanaan FLIGHT
- b. Menunjukkan suara suasana pelaksanaan pada posisi GCS selama perekaman
- c. Semua parameter dalam layar GCS terbaca

A.4. SPESIFIKASI WAHANA

- A.4.1. Wahana harus didesain dan dibuat oleh tim 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.4.2. Wahana tidak dibatasi berat dan ukurannya, namun harus merupakan buatan sendiri.
- A.4.3. Desain Struktur, dimensi dan material tidak dibatasi, namun penggerak harus menggunakan motor elektrik dengan propeller/fan bukan dari jenis logam
- A.4.4. Jumlah, ukuran dan tipe motor tidak dibatasi. Bila menggunakan propeller, propeller harus dipasang dalam konfigurasi pusher (propeller di belakang motor penggerak) untuk alasan keselamatan
- A.4.5. Penggunaan baterai tidak dibatasi, baik jumlah sel, tegangan maupun daya.
- A.4.6. Wahana harus didesain untuk melakukan take-off menggunakan launcher.
- A.4.7. Identifikasi Pesawat adalah berupa Kode penanda yang diberikan pada kiri dan kanan sayap. Kode penanda akan diberikan pada waktu yang ditentukan.

A.5. AREA DAN WAKTU PELAKSANAAN

- A.5.1. Area pelaksanaan FLIGHT ditentukan oleh tim peserta dengan pertimbangan utama adalah faktor keselamatan dan kesehatan.
- A.5.2. Area pelaksanaan merupakan area terbuka yang tidak/minim penduduk dengan luasan yang cukup sesuai dengan strategi penerbangan yang dipilih tim sehingga seluruh penerbangan berada dalam area terbuka tersebut ditambah area yang cukup sebagai antara dengan area berpenduduk
- A.5.3. Seluruh fase penerbangan adalah Visual Line Of Sight (VLOS) yang memungkinkan pilot mengambil alih kendali pesawat dalam kondisi darurat.
- A.5.4. Tiang referensi tinggi setidaknya 4 meter dengan bendera berukuran lk 40 x 40 cm pada ujungnya. Bendera warna kuning untuk sisi dekat dari titik peluncuran dan bendera berwarna merah untuk sisi yang jauh. Jarak antar tiang referensi adalah 200 m yang ditunjukkan dengan koordinat GPS kedua titik tersebut.

- A.5.5. Tim menerapkan Protokol kesehatan setiap saat. Mengenakan masker.
- A.5.6. Pilot dan 2 awak mengenakan helm plastik, kaca mata pelindung dan rompi seragam
- A.5.7. Waktu pelaksanaan FLIGHT akan ditentukan kemudian. Sebelumnya akan diinformasikan beberapa instruksi dan kode identifikasi yang harus diterapkan saat FLIGHT
- A.5.8. Urutan timeline Tentatif adalah sebagai berikut (TIMELINE Final akan ditentukan kemudian):
 - a. H-1 : Penyampaian instruksi dan Kode Identifikasi kepada peserta
 - b. H-1 : Batas waktu pengiriman Dokumen tertulis dan Video mengenai Wahana dan Launcher
 - c. H+2 : Batas waktu pengiriman Dokumentasi Video Pelaksanaan Flight, Data Logger penerbangan dan Video Layar GCS
 - a. H adalah hari Technical Meeting
 - d. Sebelum pengumuman Pemenang, video pelaksanaan FLIGHT dari semua peserta akan ditampilkan.
 - e. Pengumuman Pemenang

A.6. PENILAIAN

- A.6.1. Juri akan menentukan Pemenang berdasarkan jumlah lintasan angka delapan yang berhasil diselesaikan. Jika terdapat kesamaan jumlah lintasan dan segmen, pemenang ditentukan dengan mengukur jarak antara posisi pesawat di akhir waktu terhadap garis pembatas segmen berikutnya. Pesawat dengan jarak yang lebih dekat dinyatakan sebagai pemenang.
- A.6.2. Bila ditemukan kejanggalan atau pelanggaran dalam Dokumentasi, FLIGHT dapat tidak dinilai.
- A.6.3. Keputusan Juri adalah mutlak.

A.7. ILUSTRASI LAPANGAN DIVISI RACING PLANE



a. Lintasan dengan START di sisi KANAN
START di sisi KIRI

b. Lintasan dengan
START di sisi KIRI

Gambar A.1: Lapangan Racing Plane dan Contoh tipikal LINTASAN

Keterangan:

Titik berwarna kuning dan merah adalah titik referensi berupa tiang bendera ketinggian 4 m. Bentuk lintasan adalah tipikal Panah menunjukkan arah Gerakan pesawat sesuai posisi START Angka Romawi I sd VIII adalah nomor SEGMENT

B. DIVISI FIXED WING (FW)

B.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES FIXED WING

- B.1.1. Tema: "Pengiriman Paket Darurat pada Wilayah Karantina"
- 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, pemetaan dan pengiriman paket barang pada suatu lokasi.
- B.1.3. Salah satu contoh aplikasinya adalah monitoring, mapping dan pengiriman paket darurat pada wilayah karantina yang berpotensi dibutuhkan pada masa pandemic Covid-19 saat ini. *Monitoring, mapping* dan pengiriman paket darurat (*payload dropping*) pada wilayah karantina epidemi penyakit menular Covid-19 dilakukan untuk memastikan aktifitas pengawasan dan pengiriman paket bantuan dapat dilakukan dengan cepat dan efektif, sehingga diharapkan dapat mengurangi resiko penularan penyakit ke wilayah lain dan petugas bantuan.
- B.1.4. Dalam divisi FW, wahana mulai take-off selalu dari ujung landasan di lokasi masing-masing peserta yang telah disetujui sebelumnya oleh Juri, bisa dari arah Timur, Barat, Utara, atau Selatan sesuai dengan saran penerbangan setempat karena faktor meteorologi.
- B.1.5. Semua peserta divisi FW melakukan misi terbang secara serentak pada waktu yang ditentukan Dewan Juri.
- B.1.6. Divisi FW menghendaki peserta mampu menerbangkan wahananya (tipe fixed-wing) untuk melakukan *Monitoring*: menemukan target lokasi *dropping* paket dari data video, dan kemudian wahana mampu terbang mengelilingi objek (minimum tiga kali *loitering*) untuk mendapatkan data video yang lebih jelas, kemudian melakukan *Payload Dropping*: menjatuhkan paket pada *dropping zone*, dan kemudian mengambil gambar untuk keperluan pemetaan (*Mapping*) akses jalur darat dari pusat kendali (GCS) ke lokasi *dropping zone* pada area karantina epidemi penyakit menular Covid-19 tersebut.
- B.1.7. Wahana pada divisi FW harus memiliki sistem pengambilan foto dan sistem video (*live* dan *recorded*).

- B.1.8. Setiap Tim peserta divisi FW harus menyediakan 3 sistem pengiriman video untuk dapat disampaikan ke Juri: video dari tampilan komputer GCS, video dari tampilan lokasi GCS dan *take-off* serta *landing* wahana, dan video tampilan di lokasi *dropping* paket.
- B.1.9. Divisi FW dilombakan dengan cara setiap tim diberi waktu total 60 menit, dengan maksimum 20 menit dari mulai *take-off* untuk menyelesaikan misi pemantauan dan pemetaan di lapangan, dan sisa waktunya diberikan untuk mengolah data di ground. Pemenang ditentukan secara objektif atas capaian misi sesuai target kontes, baik pada saat misi *dropping* maupun pengolahan data.
- B.1.10. Pengolahan data yang dimaksud pada poin B.1.9 adalah mengolah data foto yang telah diambil dalam rangka mapping tersebut menjadi sebuah peta ortophoto (koridor).
- B.1.11. Peserta divisi FW hanya boleh menggunakan 1 wahana.
- B.1.12. *Dropping zone* yang perlu ditemukan dan diamati berupa terpal berwarna *orange* dengan ukuran 5m x 5m, sebanyak 1 unit.
- B.1.13. *Payload* paket darurat terbuat dari kotak kayu yang memiliki berat 500 gram, dengan bentuk kotak dan dimensi yang bebas.

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.2.4. Semua peserta menjalankan protocol pencegahan penularan Covid-19.

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. Video transmitter 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. 37 tahun 2020.
- 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 *takeoff* dan *landing* secara *autonomous*.

B.4. URUTAN KONTES

- B.4.1. Dalam setiap misi terbang akan dibagi menjadi 2 sesi dengan waktu total 60 menit, yang terdiri dari sesi penerbangan dan pengambilan data diberi waktu maksimal 20 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 penerbangan diawali dengan masa persiapan selama 10 menit.
- B.4.4. Sebelum lomba dimulai, Juri dan peserta sudah menyepakati lokasi GCS dan area yang menjadi target misi dropping paket dan peserta dapat menentukan *way point* jika diperlukan untuk pelaksanaan misi terbang.
- B.4.5. Juri juga akan memberikan koordinat (long-lat) dari lokasi dropping area misi terbang peserta.
- B.4.6. Pesawat harus *take-off* di atas area yang telah ditentukan dan pada waktu yang telah ditentukan oleh Juri.
- B.4.7. *Take-off* dapat dilakukan dengan *hand launch*, atau *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 menggunakan *launcher* mendapatkan poin tertinggi.
- B.4.8. Penggunaan teknologi dan kreativitas untuk *take-off* dapat menambah poin.
- B.4.9. 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.4.10. Sebelum melakukan lepas landas asisten pilot melaporkan siap untuk lepas landas kepada juri.
- B.4.11. Jika pada fasa ini (*take-off*) terjadi crash (kecelakaan) maka peserta diwajibkan untuk segera melapor ke juri untuk kemudian mengambil kembali wahananya.

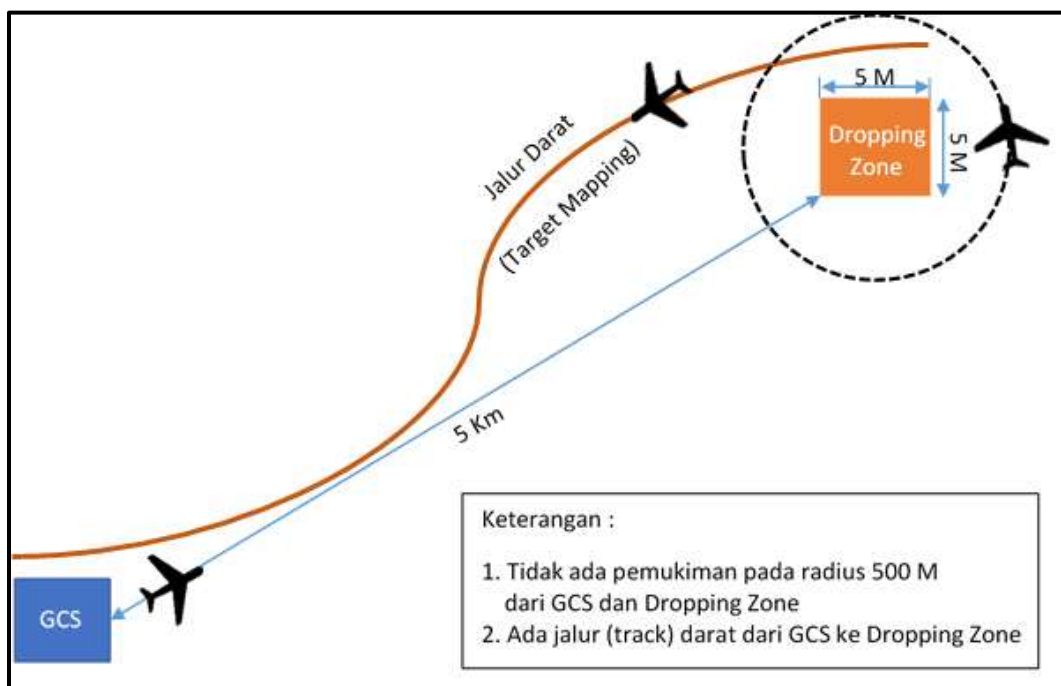
- B.4.12. Apabila dengan atau tanpa perbaikan minor peserta memutuskan untuk menerbangkan kembali wahana terbangnya maka diwajibkan untuk mengulang misi dari awal, dengan terlebih dulu melapor kepada juri. Waktu tetap berjalan selama proses recovery.
- B.4.13. Wahana melakukan pengambilan data video 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 area karantina) menjadi unsur penilaian.
- B.4.14. Pengambilan data video dan foto pada area misi secara autonomous.
- B.4.15. Wahana terbang harus tetap berada pada jalur misi. Misi akan dibatalkan jika wahana terbang meninggalkan jalur misi lebih dari 30 detik.
- B.4.16. 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.
- B.4.17. 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.4.18. Ketika wahana telah selesai melaksanakan misi, wahana terbang kembali menuju area TOLDG untuk melakukan landing melalui jalur yang ditentukan sendiri oleh peserta.
- B.4.19. 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.4.20. Poin landing akan diberikan jika wahana telah menyentuh landasan dan berhenti dengan sempurna pada area TOLDG selama minimal 3 detik. Peserta dapat menggunakan jaring

yang disiapkan sendiri untuk menangkap wahana jika diperlukan.

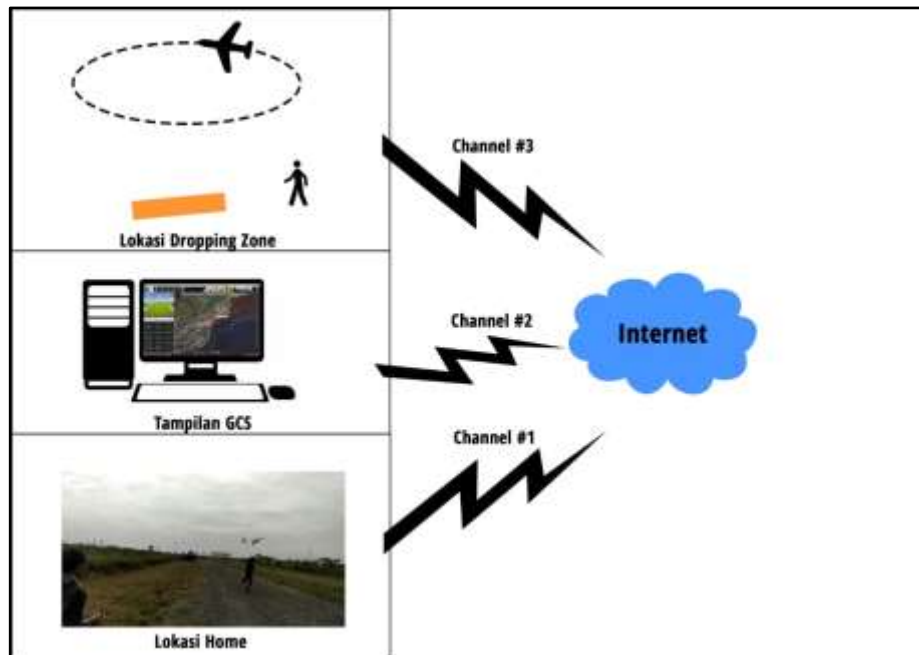
- B.4.21. Jika pada saat fase landing mengalami *crash*, maka data yang telah diambil boleh digunakan namun poin landing dianggap nol.
- B.4.22. Jika waktu yang diberikan untuk melakukan misi pengambilan data telah habis, namun wahana belum melakukan landing maka akan mendapat pengurangan poin.
- B.4.23. Jika terjadi landing di luar arena lomba, evakuasi boleh dilakukan oleh peserta setelah mendapatkan izin dari Juri.
- B.4.24. Penggunaan teknologi dan kreativitas untuk landing dapat menambah poin.
- B.4.25. Setelah pesawat melakukan landing, maka langsung dilanjutkan sesi ke 2 yaitu pengolahan data untuk mapping.
- B.4.26. Peserta harus mengolah hasil video atau foto untuk dimosaik sehingga menjadi sebuah file peta ortophoto dalam format PDF, TIFF atau JPEG, dengan ukuran maksimum file sebesar 100 MB
- B.4.27. Peserta menentukan dan menyediakan sendiri software untuk melakukan mosaik video/foto.
- B.4.28. Kualitas peta (tidak adanya black spot, tidak adanya distorsi, kejelasan gambar) menjadi unsur penilaian.
- B.4.29. Peserta harus dapat memutar kembali video hasil monitoring, upload di youtube dan juga mengirimkan filenya ke Juri/Panitia.
- B.4.30. Kualitas video (kejernihan, kontinuitas, dan fokus) menjadi unsur penilaian.
- B.4.31. Saat monitoring, dan dropping peserta diminta untuk mendeteksi titik dropping secara otomatis dan loitering sebanyak 3 kali dan kemudian melakukan aksi dropping paket pada lokasi tersebut.
- B.4.33. Tim yang tidak patuh pada arahan juri dapat dikenakan sanksi berupa teguran dan diskualifikasi.

B.5. PENILAIAN (SCORING)

No	Unsur Penilaian	Max Nilai
1	Airframe	15
2	Take off	7
3	Landing	7
4	Identifikasi dropping zone	10
5	Dropping paket	10
6	Kualitas peta	15
7	Kualitas playback video	5
8	Kualitas live video	5
9	Kandungan lokal	6
TOTAL		80



Gambar B.1. Ilustrasi misi penerbangan pada divisi Fixed-Wing KRTI-2021



Gambar B.2. Tiga sistem pengiriman video dari Peserta ke Juri KRTI-2021

C. DIVISI VERTICAL TAKE-OFF LANDING (VTOL)

C.1 Tema Dasar dan Aturan Umum

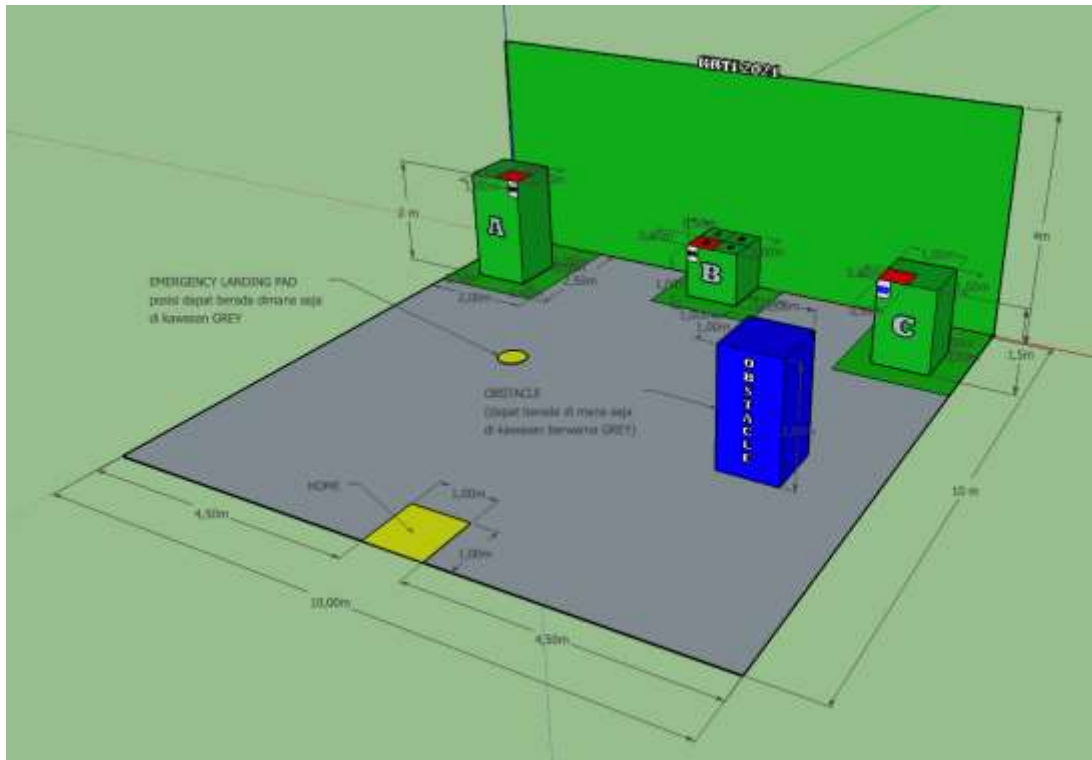
- Tema: *Pengiriman Barang ke model Apartemen bertingkat menggunakan wahana VTOL berbasis pengenalan alamat kode QR (Quick Response) dan marka WARNA presisi untuk mendukung Kehidupan di Era Tatanan Baru (KETB) pasca pandemi.*
- Pengenalan Alamat Pengiriman Logistik dilakukan secara *realtime* dengan pedoman kode QR berukuran kertas A4 yang dipasang secara vertikal di dinding gedung apartemen.
- Kompetisi dilaksanakan secara daring dengan mewajibkan setiap peserta menampilkan aksi wahananya di tempat masing-masing dalam *video-streaming* (VS). Dalam hal ini setiap peserta wajib memiliki lapangan uji terbang yang sesuai dengan Aturan VTOL KRTI 2021.
- Penjurian dilakukan dengan cara melihat tayangan langsung VS setiap peserta secara bergiliran.
- Peserta yang mampu menyelesaikan misi paling cepat dan memiliki skor paling tinggi akan menjadi pemenangnya.

C.2 Aturan Umum Wahana

- Wahana harus berupa multicopter dengan dimensi maksimum (diukur sebagai diameter terluar) adalah 90 cm) dengan berat total tidak dibatasi.
- Wahana harus memiliki kamera horisontal (menghadap ke depan) dan kamera vertikal (menghadap ke bawah).
- Wahana harus mengirimkan gambar video secara wireless ke komputer Ground Station (GS)
- Tampilan Lapangan yg harus secara live dipancarkan ke juri adalah posisi perspektif lapangan seperti pada gambar lapangan berikut ini.

C.3 Perspektif Lapangan dan Obyek Lomba

C.3.1 Lapangan Lomba



Gambar 3.1: Perspektif Lapangan VTOL dan Obyek Lomba

C.3.2 Detil Lapangan dan Obyek Lomba

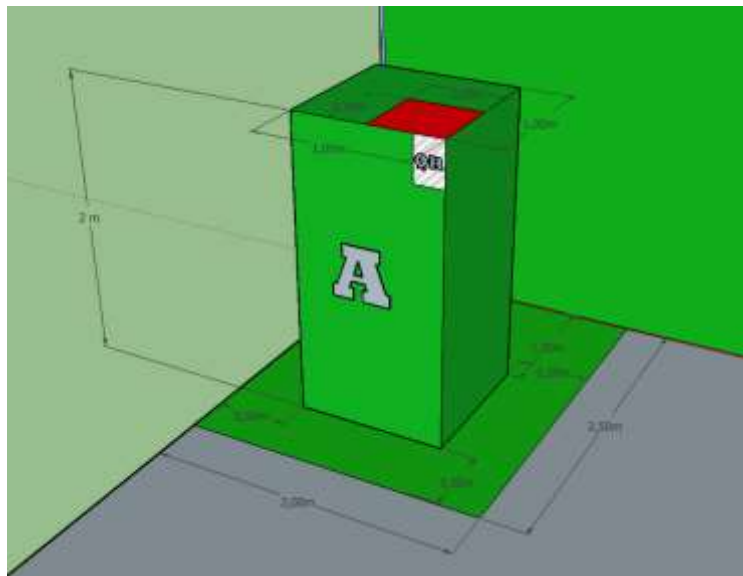
- Lapangan berukuran 10m x 10m datar berwarna abu-abu atau disesuaikan dengan lantai gedung atau warna yg lain (boleh ditentukan sendiri asalkan warna yg merata).
- Lapangan dibatasi dengan dinding belakang berwarna HIJAU setinggi 4m memanjang dari kiri ke kanan lapangan.
- HOME adalah lokasi datar tanpa pagar yang berukuran 1m x 1m berwarna PUTIH. Wahana harus memulai misi dari HOME dan kembali mendarat di *Emergency Landing Pad* (ELP) ketika misi usai.
- Gedung “apartemen” tempat tujuan pengiriman barang ada tiga, yaitu gedung A, B dan C yang terletak tetap di lapangan (lihat Gambar 3.1).
- Tiap Gedung memiliki 3 (tiga) kawasan peletakan barang kiriman, yaitu lokasi MERAH di atap Gedung, lokasi HIJAU di atap Gedung, dan lokasi halaman HIJAU di sekeliling Gedung.
- Gedung-gedung ini adalah tempat tujuan pengiriman barang yang harus dilakukan oleh wahana VTOL dengan urutan pengiriman yang acak (A-B-C; A-C-B; B-A-C; B-C-A; C-A-B; atau C-B-A).
- Di kawasan abu-abu (GREY) terdapat 2 (dua) obyek yang bersifat portabel (dapat dipindah), yaitu OBSTACLE dan ELP (*Emergency*

Landing Pad).

- OBSTACLE berukuran panjang-lebar-tinggi 1m x 1m x 2m dibuat dari material multiplek atau bahan lain yg cukup kokoh dan dicat warna BIRU. Obstacle ini diibaratkan sebagai gedung tinggi yang menghalangi wahana ketika terbang menuju ke alamat pengiriman.
- Di kawasan GREY juga terdapat obyek ELP berbentuk lempengan bulat terbuat dari triplek dengan diameter 40cm setebal kurang dari 1cm dicat warna KUNING. Ketika telah menyelesaikan misinya wahana wajib mendarat di lokasi ELP ini.
- Posisi tepat OBSTACLE maupun ELP ini akan ditentukan oleh Juri begitu wahana sudah berada di posisi HOME dan siap terbang.

C.3.2.1 Detil Gedung A

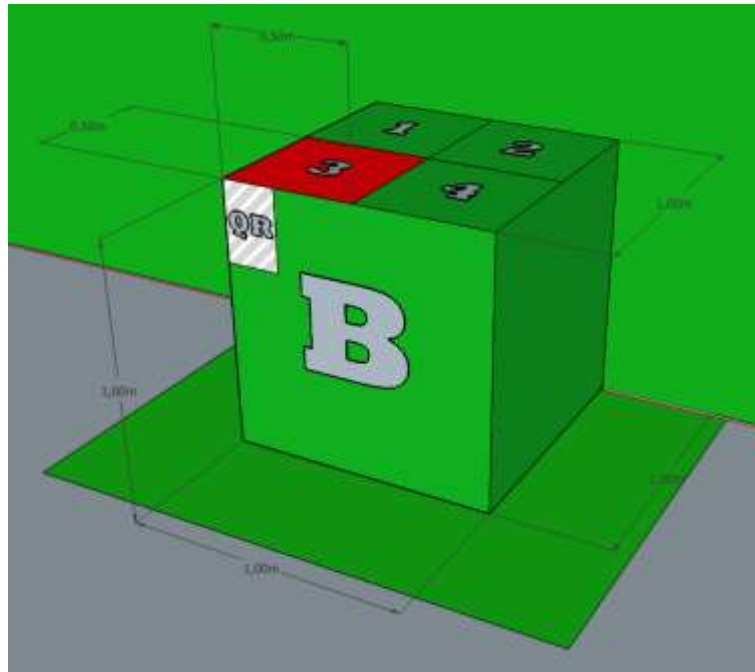
- Gedung A berukuran panjang-lebar-tinggi (1m x 1m x 2m) berwarna hijau, dapat dibuat dari bahan multiplek atau bahan lain yag cukup kokoh (Lihat Gambar 3.2). Jarak Gedung A ke dinding belakang 1m. Jarak ke sisi kiri lapangan 0,5m. Di atap gedung diberi marka warna MERAH dengan ukuran 0,5m x 0,5m.
- Posisi/letak kawasan MERAH di atas Gedung A bersifat permanen (tidak berpindah tempat).



Gambar 3.2: Dimensi Gedung A

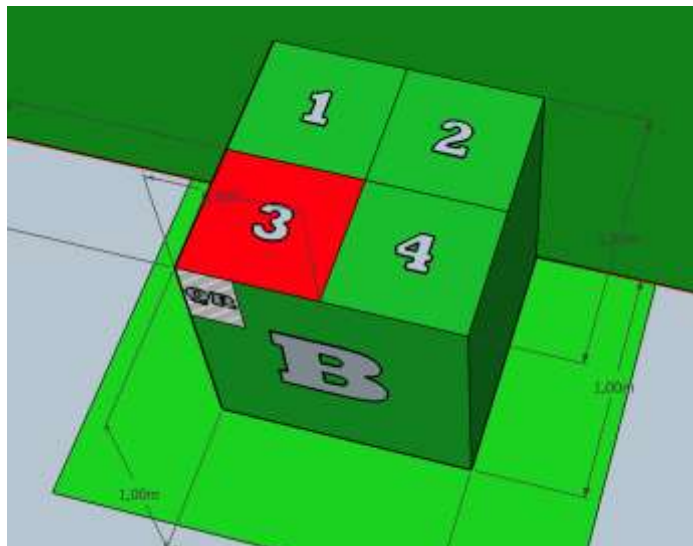
- Gedung B berukuran panjang-lebar-tinggi (1m x 1m x 1m) berwarna hijau, dapat dibuat dari bahan multiplek atau bahan lain yag cukup kokoh (Lihat Gambar 3.2). Jarak Gedung A ke dinding belakang 0m atau menempel ke dinding. Jarak ke sisi kiri

dan kanan lapangan 4,5m (persis di tengah merapat ke dinding belakang). Di atap gedung diberi marka warna MERAH dengan ukuran 0,5m x 0,5m.



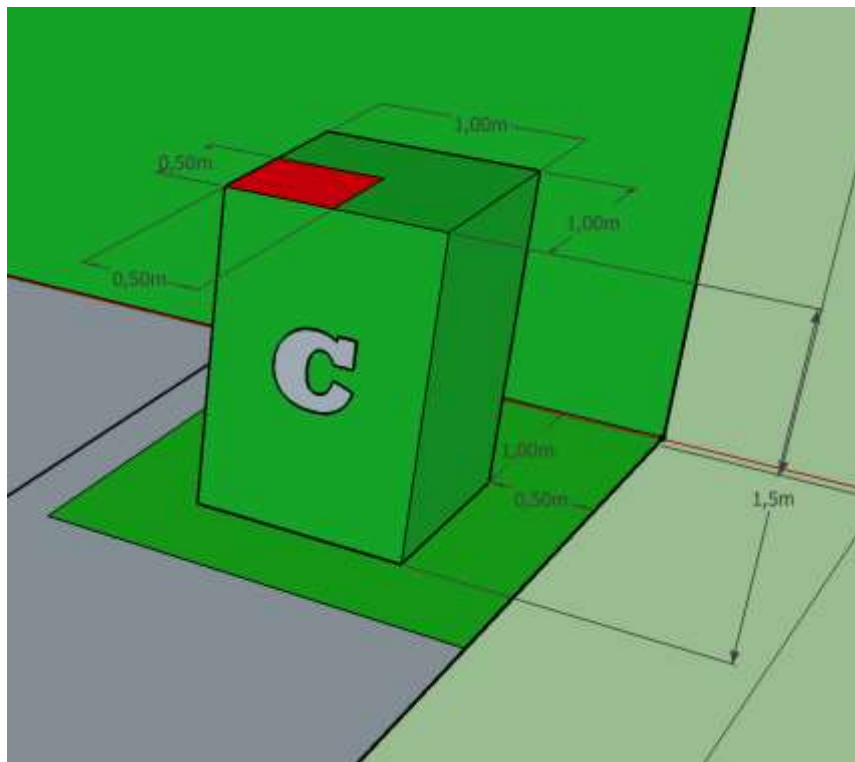
Gambar 3.3: Dimensi Gedung B

- Posisi/letak kawasan MERAH di atas Gedung B bersifat portabel (dapat berpindah tempat) yang akan ditentukan oleh Juri ketika wahana sudah siap terbang. Untuk itu obyek warna MERAH di B harus dibuat sedemikian rupa hingga mudah di geser-geser.
- Lokasi landasan MERAH di Gedung B ada 4 (empat), yaitu lokasi 1, 2, 3 atau 4 (Lihat Gambar 3.4).



Gambar 3.4: Opsi peletakan landasan warna MERAH di atap Gedung B
Catatan: Angka di atap gedung ini hanya ilustrasi (tidak boleh ditulis/dicetak di atap gedung)

- Gedung C berukuran panjang-lebar-tinggi (1m x 1m x 1,5m) berwarna hijau, dapat dibuat dari bahan multiplek atau bahan lain yang cukup kokoh (Lihat Gambar 3.5). Jarak Gedung C ke dinding belakang 1m. Jarak ke sisi kanan lapangan 0,5m. Di atap gedung diberi marka warna MERAH dengan ukuran 0,5m x 0,5m.
- Posisi/letak kawasan MERAH di atas Gedung C bersifat permanen (tidak berpindah tempat).



Gambar 3.5: Dimensi Gedung C

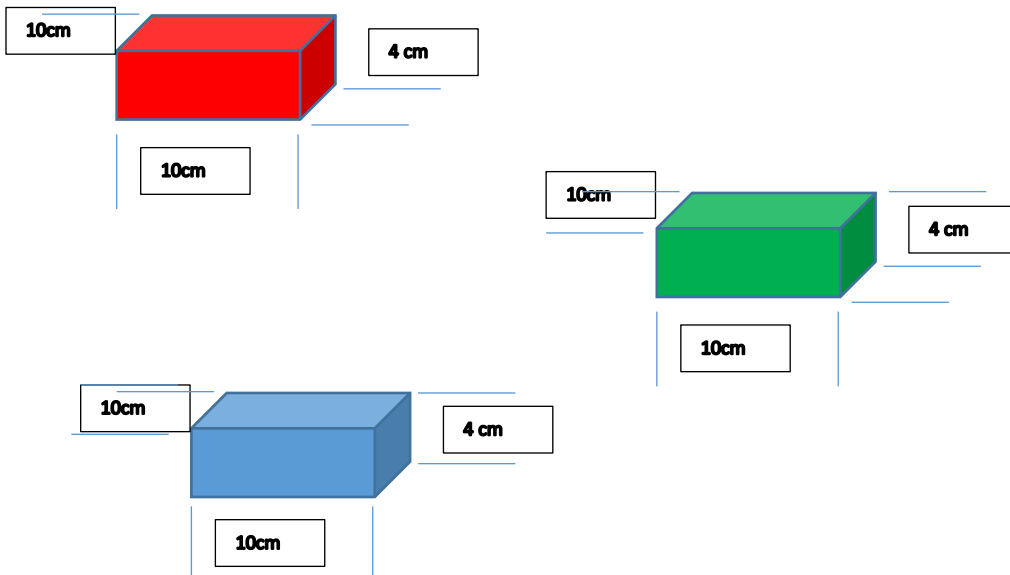
- Kode QR adalah cetakan (print out) QR (dalam pdf) yang akan diberikan oleh juri pada saat lomba akan dimulai. QR terdiri dari 3 macam yang masing-masing menandai Urutan Pengiriman Barang nomor 1, 2 atau 3 (Lihat Tabel 1).

Tabel 1: QR CODE dan WARNA OBYEK KIRIMAN

Arti/Deskripsi	QR CODE	Warna OK yang dikirim ke alamat QR Code yg sesuai	Keterangan
VTOL 1		RED	
VTOL 2		GREEN	
VTOL 3		BLUE	

Catatan: Tim wajib menyediakan/mencetak sendiri QR Code ini pada kertas putih ukuran A4

- Obyek Kiriman (OK) adalah balok kardus berukuran (10cm x 10cm x 4cm) dengan berat OK masing-masing tidak melebihi 100 gr. Peserta harus membuat sendiri OK ini.





















Catatan: Berat OK maksimum 100gr; bungkus berbahan kardus/kertas (isi bebas)

C.4 Prosedur Umum Perlombaan/Kompetisi

- C.4. 1 Juri/Panitia akan membuka saluran video conference (vicon) pada hari dan jam yang akan ditentukan dan mengundang seluruh peserta untuk bergabung.
- C.4. 2 Setiap Tim peserta hanya diberikan 2 (dua) kanal invitasi dengan masing-masing diberinama TIM CAM 1 dan TIM CAM 2. Untuk itu silakan dibuat email atas nama TIM ybs.
- C.4. 3 Setiap TIM diberi slot invitasi tambahan sebanyak maksimum 2 kanal dengan terlebih dahulu mendaftarkan akun yg akan digunakan.
- C.4. 4 Juri akan mengundi urutan tampil dari setiap peserta.
- C.4. 5 Juri memulai lomba dengan memanggil peserta sesuai urutan.
- C.4. 6 Setiap penampilan Tim diberi waktu 5 menit (tepat) untuk mempersiapkan diri.
- C.4. 7 Juri akan mengundi urutan pengiriman OK ke Gedung A/B/C (Peletakan QR Code di dinding gedung) dan mengundi lokasi warna MERAH di atap Gedung B.

Tabel 2: Penempatan QR-CODE sesuai hasil Undian

No Hasil Undian dan Posisi Alamat VTOL (1;2;3)	PENEMPATAN QR-CODE VTOL 1 – VTOL 2 – VTOL 3 KE GEDUNG		
	Gedung A	Gedung B	Gedung C
[1] VTOL 1; VTOL 2; VTOL 3	 [1]	 [2]	 [3]
[2] VTOL 1; VTOL 3; VTOL 2	 [1]	 [3]	 [2]
[3] VTOL 2; VTOL 1; VTOL 3	 [2]	 [1]	 [3]
[4] VTOL 2; VTOL 3; VTOL 1	 [2]	 [3]	 [1]
[5] VTOL 3; VTOL 1; VTOL 2	 [3]	 [1]	 [2]
[6] VTOL 3; VTOL 2; VTOL 1	 [3]	 [2]	 [1]

- **Catatan:** Warna ANGKA (RED-GREEN-BLUE) adalah petunjuk urutan yang sempurna untuk pengiriman OK ke DT yang sesuai. Misal, undian [5] urutan pengirimannya adalah: OK RED di C, kemudian OK GREEN di A, terakhir OK BLUE di B.
- **{FAQ}**: Bolehkah OK dikirim tidak sesuai urutan di atas? Jawaban: Boleh, namun akan kehilangan faktor pengali (Lihat V. Penilaian)

C.4. 8 Begitu wahana siap terbang Juri akan memberi arahan kepada peserta untuk meletakkan Emergency Landing Pad (ELP) dan OBSTACLE secara lisan.

C.4. 9 Juri akan memberikan aba-aba GO kepada Tim peserta untuk memulai misi terbangnya. Dalam hal ini (secara visual melalui tampilan video-conference) akan melihat dan mulai menghitung durasi terbang menggunakan stopwatch.

C.4. 10 Setiap Tim diberi waktu maksimum 10 menit untuk

menerbangkan wahana, sehingga total waktu yg tersedia untuk masing-masing Tim adalah 15 menit.

- C.4. 11 Juri akan menghentikan perhitungan waktu/penjurian untuk suatu Tim jika misi sukses atau dianggap selesai: Loading OK, Take Off, Send to A/B/C (Urutan 1), Send to A/B/C (Urutan 2), Send to A/B/C (Urutan 3), Landing di ELP.

C.5 PENILAIAN

- C.5.1 Berhasil Take Off dan terbang lebih dari 5 detik (nilai **0,25**)
- C.5.2 Meletakkan OK tepat di Gedung A yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat tepat di kawasan MERAH di atap gedung (nilai **7**)
- C.5.3 Meletakkan OK tepat di Gedung A yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di atap gedung (nilai **3**)
- C.5.4 Meletakkan OK tepat di Gedung A yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di sisi gedung (nilai **1**)
- C.5.5 Meletakkan OK tepat di Gedung B yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat tepat di kawasan MERAH di atap gedung (nilai **9**)
- C.5.6 Meletakkan OK tepat di Gedung B yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di atap gedung (nilai **4**)
- C.5.7 Meletakkan OK tepat di Gedung B yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di sisi gedung (nilai **1**)
- C.5.8 Meletakkan OK tepat di Gedung C yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat tepat di kawasan MERAH di atap gedung (nilai **7**)
- C.5.9 Meletakkan OK tepat di Gedung C yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di atap gedung (nilai **3**)
- C.5.10 Meletakkan OK tepat di Gedung C yg sesuai dengan alamat pengiriman dan mendarat di kawasan HIJAU di sisi gedung (nilai **1**)

- C.5.11 Melakukan pengiriman OK sesuai dengan urutan RED-GREEN-BLUE seperti pada Tabel 2 (mendapat faktor pengali **1,4**)
- C.5.12 Melakukan pendaratan di lokasi ELP dengan bagian kaki pendarat menyentuh lingkaran kuning ELP (nilai **12**)
- C.5.13 Tidak ada pengurangan nilai untuk: crash, menubruk OBSTACLE, terbang keluar kawasan, merusak properti lapangan, dan hal-hal yang relatif sulit dinilai secara visual melalui daring.
- C.5.14 Jika dalam suatu *game* kedua tim mendapat nilai yang sama maka pemenang akan ditentukan berdasarkan tim yang memperoleh nilai tertinggi terlebih dahulu.

Contoh Penilaian:

- a) Misalkan suatu tim mendapat undian no [3]. Tim ini berhasil mengirimkan 3 OK ke Gedung sesuai urutan dan tepat di kawasan MERAH, yaitu OK **RED** ke B, kemudian OK **GREEN** ke A, kemudian OK **BLUE** ke C. Wahana berhasil mendarat sempurna di ELP. Tim mendapat faktor pengali 1,4 karena berurutan (**RED, GREEN** kemudian **BLUE**) dalam pengiriman OK.

$$\begin{aligned} \text{Maka nilainya adalah} &= 1,4(0,25 \text{ <Take Off> } + 9 \text{ <OK di B>} \\ &+ 7 \text{ <OK di A>} + 7 \text{ <OK di C>} + 12 \text{ <landing di ELP>}) \\ &= 49,35 \end{aligned}$$

- b) Misalkan suatu tim mendapat undian no [3]. Tim ini berhasil mengirimkan 3 OK ke Gedung sesuai urutan, yaitu OK **RED** ke B kawasan MERAH, kemudian OK **GREEN** ke A kawasan HIJAU di atap, kemudian OK **BLUE** ke C kawasan HIJAU di sisi gedung. Wahana tidak berhasil mendarat di ELP. Tim mendapat faktor pengali 1,4 karena berurutan (**RED, GREEN** kemudian **BLUE**) dalam pengiriman OK.

$$\begin{aligned} \text{Maka nilainya adalah} &= 1,4(0,25 \text{ <Take Off> } + 9 \text{ <OK di B} \\ &\text{kawasan MERAH di atap>} + 3 \text{ <OK di A kawasan HIJAU di} \\ &\text{atap>} + 1 \text{ <OK di C kawasan HIJAU di sisi gedung>} + 0 \\ &\text{<landing di luar ELP>}) = 18,55 \end{aligned}$$

- c) Misalkan suatu tim mendapat undian no [5]. Tim ini tidak berhasil mengirim satupun OK namun selamat mendarat sempurna ke ELP. Wahana hanya terbang vertikal (tanpa melakukan pendekatan ke dinding DT), kemudian mendarat dengan sempurna ke ELP. Maka tim hanya mendapat nilai take off saja dengan separuh (0.5) nilai landing karena wahana tidak menjelajah ke kawasan DT. Nilainya adalah = $0,25 + 0,5(12) = 6,25$
- d) Misalkan suatu tim mendapat undian no [5]. Tim ini tidak berhasil mengirim satupun OK namun selamat mendarat sempurna ke HOME. Wahana sempat terbang vertikal dan horisontal untuk melakukan pendekatan dan usaha pengiriman OK ke gedung-gedung, kemudian mendarat dengan sempurna ke ELP. Maka tim mendapat nilai take off dan landing. Nilainya adalah = $0,25 + 12 = 12,25$

C.5 PROSEDUR PENGUNDIAN URUTAN PENGIRIMAN OK

Sebelum suatu Game/Pertandingan dimulai akan dilakukan pengundian atau penentuan urutan pengiriman OK. Dalam setiap game dengan 2 (dua) tim peserta yang bermain sekaligus hanya akan ada SATU konfigurasi hasil UNDIAN yang berlaku untuk kedua tim.

C.5 RETRY

Retry dapat dilakukan sewaktu-waktu oleh tim dalam setiap game yang berdurasi 10 menit terbang.

C.6. Tentang Keamanan dan Keselamatan Divisi VTOL

C.6.1. 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.6.2. ELS harus berfungsi saat terjadi *lost contact* lebih dari 20 detik antara wahana dengan Sistem *Ground Station*. [1]
[SEP]

C.6.3. Operator Wahana dan GS harus melengkapi diri dengan helm pengaman.

D. DIVISI TECHNOLOGY DEVELOPMENT (TD)

D.1. GARIS-GARIS BESAR KONTES TECHNOLOGY DEVELOPMENT

D.1.1. Tema:

1. *Airframe Innovation*
2. *Propulsion System Development*
 - a. *Prime Mover* (electric motor / internal combustion engine / jet engine)
 - b. *Electronic Speed Controller (ESC)/Engine Control Unit (ECU)*
 - c. *Propeller*
3. *Flight Controller Development*
4. *Ground Control Station*

D.1.2. Kontes pada Divisi Technology Development bertujuan untuk mengembangkan semua teknologi pada pesawat tanpa awak secara mandiri untuk menuju kemandirian bangsa.

D.1.3. Kontes divisi Technology Development diadakan untuk pertama kalinya pada tahun 2016, dan pada tahun 2021 ini tema pengembangan ada empat yaitu *Airframe Innovation*, *Propulsion System*, *Flight Controller Development* dan *Ground Control Station*.

D.1.4. Tema airframe innovation meliputi: airframe design, airframe configuration, material, manufacture, sistem pendukung.

D.1.5. Tema propulsion system, dibagi menjadi tiga sub tema yaitu: electric motor / internal combustion engine / jet engine, ESC/ECU dan propeller.

D.1.6. Tema flight controller meliputi hardware dan firmware dari flight controller.

D.1.7. Tema Ground Control Station meliputi aplikasi GCS, sistem antenna tracker dan antenna.

D.1.8. Anggota tim divisi ini untuk masing-masing tema atau sub tema adalah 3 mahasiswa dan 1 dosen pembimbing dan 1 dosen pembimbing dapat membimbing 6 tim sekaligus. Anggota tim sub tema dapat menjadi anggota tim sub tema lainnya.

D.1.9. Satu perguruan tinggi hanya dapat mengirimkan satu tim dari masing-masing tema atau sub tema.

D.1.10. Peserta divisi TD tidak boleh merangkap sebagai peserta yang berlomba pada 3 divisi lain di KRTI 2021 ini.

- D.1.11. Kontes divisi TD dilaksanakan dengan cara presentasi dan demo secara daring, setiap tim diberi waktu 40 menit untuk presentasi, tanya jawab dan demo.
- D.1.12. Meskipun perlombaan dilaksanakan secara daring, namun tim harus tetap melakukan desain, memanufaktur dan menguji teknologi yang dikembangkan.
- D.1.13. Materi presentasi antara lain memuat pendahuluan, teknologi yang dikembangkan, keunggulan teknologi yang dikembangkan, rencana bisnis dan materi lain yang diperlukan.
- D.1.14. Wahana yang digunakan untuk demo bisa berupa wahana *rotary wing* atau *fixed wing* atau keduanya atau demo dalam bentuk lain.
- D.1.15. Penekanan divisi ini antara lain tingkat kandungan teknologi lokal yang dikembangkan, originalitas, innovative dan teknologi yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik.

D.2. URUTAN KONTES

- D.3.1. Pada divisi TD, perlombaan akan dibagi menjadi 3 sesi dengan waktu total 50 menit yang terdiri dari sesi presentasi selama 15 menit, sesi tanya jawab selama 15 menit dan sesi demo selama 20 menit.
- D.3.2. Antara sesi 1-2 presentasi-tanya jawab dan sesi 3 demo dapat diatur sesuai dengan kondisi.
- D.3.3. Setiap presentasi diawali dengan masa persiapan selama 2 menit.
- D.3.4. Jika sebelum 2 menit tim sudah menyatakan siap untuk melakukan presentasi, maka juri dapat langsung mempersilahkan peserta untuk memulai presentasinya dan juri dapat memberikan pertanyaan selama presentasi berlangsung.
- 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 demo apabila waktu telah berlangsung selama 20 menit walaupun peserta belum menyelesaikan demo.
- 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 penanya.
- D.3.9. Setelah sesi 2 (sesi tanya jawab) dinyatakan selesai oleh juri, presentasi dapat diakhiri meskipun masih ada sisa waktu.
- D.3.10. Tim yang tidak patuh pada arahan juri dapat dikenakan sanksi berupa diskualifikasi.

D.4. PENILAIAN (SCORING)

- D.4.1. Unsur penilaian terdiri dari: originalitas, impact / dampak, inovasi, performance (demo), local content dan analisis rencana bisnis.
- 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. Impact: seberapa dampaknya dari teknologi yang dikembangkan terhadap kemandirian teknologi UAV.
- D.4.4. Inovasi: keunggulan yang dimiliki dari teknologi yang dikembangkan.
- D.4.5. Performance / demo: teknologi yang dikembangkan harus dapat diuji cobakan melalui demo terbang di lapangan atau demo dalam bentuk yang lain.
- D.4.6. Local content: tingkat kandungan local dari material atau komponen yang digunakan.
- D.4.7. *Business plan*: rencana bisnis yang terkait dengan hilirisasi teknologi yang telah dikembangkan. *Business plan* secara prinsip berisi rencana bisnis ke depan yang menyangkut kesiapan bahan baku, produksi, SDM, pasar, dan teknologi

yang dibutuhkan, serta pertimbangan peluang, tantangan termasuk memperkecil resiko agar keuntungan dapat diperoleh.

- D.4.8. Penilaian berbasis tiga komponen yaitu: laporan tertulis (proses desain, proses manufaktur, data uji performa), dokumentasi video (proses desain, proses manufaktur, proses uji performa) dan perlombaan (presentasi dan demo).
- D.4.9. Sistem Penilaian diterangkan dalam Tabel D-1, D-2, D-3 dan D-4 berikut ini.

Tabel D-1: Daftar Penilaian Divisi *Technology Development* tema flight controller

No	Unsur Penilaian	Nilai max	Nilai
1.	Embedded system (sistem benam)	20	
2.	Originalitas di Operating System	20	
3.	Bobot dan dimensi (rasio terhadap fungsi)	10	
4.	Konsumsi daya	10	
5.	Demo	30	
6.	Business plan	10	
Total			

Tabel D-2: Daftar Penilaian Divisi *Technology Development* tema propulsion system

No	Unsur Penilaian	Nilai max	Nilai
Prime Mover			
1.	Originalitas	20	
2.	Impact / inovasi	20	
3.	Material dan Teknologi fabrikasi	15	
4.	Performance	30	
5.	Business plan	15	

ESC/ECU			
1.	Originalitas	20	
2.	Fungsionalitas	20	
3.	Hardware dan Firmware	25	
4.	Performance	20	
5.	Business plan	15	
Propeller			
1.	Originalitas	20	
2.	Impact / inovasi	20	
3.	Material dan Teknologi fabrikasi	15	
4.	Performance	30	
5.	Business plan	15	
Total			

Tabel D-3: Daftar Penilaian Divisi *Technology Development* tema airframe innovation

No	Unsur Penilaian	Nilai max	Nilai
1.	Originalitas	15	
2.	Inovasi / impact	15	
3.	TKDN	15	
4.	Manufacturing	20	
5.	Performance test / demo	25	
6.	Business plan	10	
Total			

Tabel D-4: Daftar Penilaian Divisi *Technology Development* tema GCS

No	Unsur Penilaian	Nilai max	Nilai
1.	Originalitas	20	
2.	Impact / inovasi	20	
3.	Material dan Teknologi fabrikasi	15	
4.	Performance test / demo	30	
5	Business plan	15	
Total			

VI. INFORMASI TAMBAHAN DAN FAQ (Frequently Ask Question)

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

VII. PENDAFTARAN PESERTA

Dokumen dan kelengkapan pendaftaran berisi:

- 8.1. Proposal sesuai lampiran 1.
- 8.2. Lembar Keikutsertaan KRTI 2021 sesuai lampiran 3.
- 8.3. Dokumen dari pimpinan (Wakil Rektor/Direktur yang membidangi kemahasiswaan) perguruan tinggi asal peserta yang menyatakan mendaftarkan semua timnya pada KRTI-2021, sesuai lampiran 4.
- 8.4. Pendaftaran dilakukan **secara daring** sesuai arahan dan informasi laman berikut (*):

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

Panitia Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) Tahun 2021

Pusat Prestasi Nasional (PUSPRESNAS)

Gedung C lantai 19.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi

Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10270.

(*) : mohon **terus mengupdate** informasi yang ada di laman PUSPRESNAS

VIII. Jadwal

No.	Tanggal	Kegiatan
1	April 2021	Release (Publikasi)
2	02-05 May 2021	Sosialisasi
3	04-21 May 2021	Submission Tahap 1
4	27-29 May 2021	Evaluasi Tahap 1
5	31 May 2021	Pengumuman Tahap 1
6	01 Jun-30 Jul 2021	Submission Tahap 2
7	04-08 Aug 2021	Evaluasi Tahap 2
8	09 Aug 2021	Pengumuman Tahap 2
9	30 Aug-02 Sep 2021	KRTI Wilayah I
10	03-06 Sep 2021	KRTI Wilayah II
11	06 Sep 2021	Evaluasi Tahap 3
12	07 Sep 2021	Pengumuman Tahap 3
13	28 Sep-02 Oct 2021	KRTI Final

IX. CONTACT PERSON

Nama	Email
Ir. Gesang Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.	gesangnugroho@ugm.ac.id
Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng.	epit@eepis-its.edu
Ir. Hendro Nurhadi, Dipl.-Ing., Ph.D.	hdnurhadi@me.its.ac.id
Dr. Ir. Taufiq Mulyanto, S.T., DEA.	taufiq.mulyanto@ae.itb.ac.id
Mona Arif Muda Batubara, S.T., M.T.	mona.batubara@eng.unila.ac.id

LAMPIRAN 1. PANDUAN LAPORAN TAHAP I KRTI 2021

LEMBAR PENGESAHAN (Lampiran 2)

IDENTITAS KELOMPOK

- Nama Kelompok (Nama Tim)
- Perguruan Tinggi
- Ketua Kelompok
 - o Nama :
 - o Nomor Induk Mahasiswa :
 - o Tahun masuk Perguruan Tinggi :
 - o Jenis Kelamin :
 - o Jurusan/Program Studi :
 - o Fakultas :
 - o Pernah ikut serta di KRTI sebelumnya ? Berapa kali ?
- Anggota Kelompok 1 :
 - o Nama :
 - o Nomor Induk Mahasiswa :
 - o Jenis Kelamin :
 - o Tahun masuk Perguruan Tinggi :
 - o Jurusan/Program Studi :
 - o Fakultas :
 - o Pernah ikut serta di KRTI sebelumnya ? Berapa kali ?
- Anggota Kelompok 2 :
 - o Nama :
 - o Nomor Induk Mahasiswa :
 - o Tahun masuk Perguruan Tinggi :
 - o Jurusan/Program Studi :
 - o Fakultas :
 - o Pernah ikut serta di KRTI sebelumnya ? Berapa kali ?
- Pembimbing Kelompok :
 - o Nama :
 - o Nomor Induk Pegawai :
 - o Jurusan/Program Studi :
 - o Fakultas :

Untuk Mahasiswa, dilampiri :

1. photocopy/scan Kartu Tanda Mahasiswa
2. photocopy/scan KTP

ISI PROPOSAL

- Motivasi mengikuti KRTI
- Pemahaman mengenai Regulasi KRTI 2021
- Pembelajaran yang diperoleh pada KRTI sebelumnya (bagi yang pernah)
 - o Pembelajaran dari pengalaman sendiri
 - o Pembelajaran dari pengalaman tim lain
- Deskripsi dan Keistimewaan Wahana
 - o Konsep rancangan
 - o Gambar/Illustrasi teknik pesawat rancangan dan dimensinya

COVER PROPOSAL

Format kertas A4

	Divisi: RP/FW/VTOL/TD Tema: <khusus TD> Sub-Tema: <khusus TD> Judul : <khusus TD, Judul dari teknologi yang dikembangkan>
[warna sesuai Divisi]	
Nama Tim : ...	
Email Tim : ...	
HP/WA PIC : ...	
URL Tim : ...	
Ketua Tim : <Nama lengkap (NIM/RP)>	
Anggota 1 : <Nama lengkap (NIM/RP)>	
Anggota 2 : <Nama lengkap (NIM/RP)>	
Nama Pembimbing: <Nama lengkap degan gelar (NIP)>	
# Proposal Tahap-1 KONTES ROBOT TERBANG INDONESIA KRTI 2021	
<Nama Lengkap Perguruan Tinggi> (<Singkatan Nama PT>) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi Pusat Prestasi Nasional (PUSPRESNAS)	



LAMPIRAN 2.
LEMBAR PENGESAHAN

Nama Tim :
Divisi :
Tema dan/atau Sub-Tema : **<khusus TD>**
Judul : **<khusus TD, Judul dari teknologi yang dikembangkan>**

Perguruan Tinggi : **<Nama Lengkap Perguruan Tinggi sesuai Statuta>**
Singkatan Nama PT : **<sesuai Statuta>**

Sudah pernah mengikuti KRTI sebelumnya? [Ya] / [Belum]
<pilih salah satu dg mencoret salah satu>

Email Tim :
HP/WA PIC :
URL Tim :

Tempat dan tanggal pengesahan

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ketua Tim

Nama Lengkap Gelar Dosen
Pembimbing
NIP

Namaa Lengkap Mahasiswa
NIM

LAMPIRAN 3.

Kop Surat Perguruan Tinggi

**LEMBAR KEIKUTSERTAAN
KONTES ROBOT TERBANG INDONESIA
KRTI-2021**

Nama Tim :
Divisi :
Tema dan/atau Sub-Tema : **<khusus TD>**
Judul : **<khusus TD, Judul dari teknologi yang
dikembangkan>**

Perguruan Tinggi : **<Nama Lengkap Perguruan Tinggi sesuai Statuta>**
Singkatan Nama PT : **<sesuai Statuta>**

Sudah pernah mengikuti KRTI sebelumnya? [Ya] / [Belum]
<pilih salah satu dg mencoret salah satu>

Email Tim :
HP/WA PIC :
URL Tim :

Tempat dan tanggal pengesahan

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ketua Tim

Nama Lengkap Gelar Dosen
Pembimbing
NIP

Nama Lengkap Mahasiswa
NIM

Menyetujui,
<Pimpinan Perguruan Tinggi>

Tanda tangan dan stempel

Nama Lengkap Gelar Pimpinan PT
NIP

LAMPIRAN 4.

DAFTAR TIM PESERTA DARI PERGURUAN TINGGI

	Nama Tim	Nama Ketua Tim	Nama Dosen Pembimbing
A Divisi RP :			
B Divisi FW :			
C Divisi VTOL :			
D Divisi TD			
D.1 Airframe Innovation :			
D.2 Propulsion System Development			
D.2.1 Prime Mover :			
D.2.2 ESC/ECU :			
D.2.3 Propeller :			
D.3 Flight Controller Development :			
D.4 Ground Control Station :			

Tempat dan tanggal

Diketahui dan disetujui oleh,
<Pimpinan Perguruan Tinggi>

Tanda tangan dan stempel

Nama Lengkap Gelar Pimpinan PT
NIP