



Buku Panduan

Kompetisi Muatan Balon Atmosfer (KOMBAT) 2015

“Teknologi Balon untuk Observasi Atmosfer dan Maritim”

I. Latar Belakang

Pengamatan data atmosfer merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan penelitian di bidang-bidang yang terkait dengan cuaca dan iklim. Salah satunya dalam bidang kedirgantaraan, dimana informasi kondisi atmosfer baik di permukaan maupun di atas permukaan sangat diperlukan. Teknologi yang berkembang saat ini telah memungkinkan pengukuran parameter atmosfer secara vertikal menggunakan radiosonde, sebuah alat yang diterbangkan dengan balon udara yang dapat mengukur parameter-parameter atmosfer dan mengirimkan datanya melalui radio kepada sistem penerima di permukaan. Pada umumnya, radiosonde mengukur parameter atmosfer seperti profil tekanan udara, temperatur, dan kelembapan, serta dapat difungsikan untuk mengukur profil angin horisontal menggunakan penerima GPS.

Pemanfaatan wahana balon atmosfer juga dapat diperuntukkan dalam bidang kemaritiman, misalnya untuk memantau pergerakan perahu/kapal laut dan kondisi di atas permukaan laut dan pesisir dengan cara memasang sensor kamera pada muatan balon. Arah dan kecepatan angin yang diperoleh dari muatan balon juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi interaksi antara daratan dan lautan. Mengingat beragam kegunaan yang dapat dihasilkan dari balon atmosfer, kemampuan mengembangkan teknologi pengamatan ini sudah sepatutnya dimiliki oleh kalangan pelajar dan mahasiswa Indonesia guna meningkatkan kemandirian bangsa.

Sebagai bagian dari program edukasi keantariksaan, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) berupaya menyelenggarakan Kompetisi Muatan Balon Atmosfer (KOMBAT). Kompetisi ini dimaksudkan untuk memberikan fasilitas kepada mahasiswa guna mengaplikasikan perekayaannya. Dengan adanya pengembangan teknologi instrumentasi untuk pengamatan atmosfer, maka akan bertambah pula hasil atau data pengamatan atmosfer yang sangat penting untuk penelitian sains atmosfer dan bidang-bidang terkait lainnya.

II. Maksud dan Tujuan

- 2.1. Menumbuh-kembangkan rasa persatuan, nasionalisme dan kecintaan masyarakat terhadap kedirgantaraan.
- 2.2. Mengenalkan kepada masyarakat tentang sains dan teknologi atmosfer.
- 2.3. Memberi wadah kepada peserta untuk meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan ilmu dan perekayaan teknologi pengamatan atmosfer secara vertikal dengan wahana balon.
- 2.4. Memberi wadah kepada peserta untuk menguji sistem pengukuran atmosfer berbasis telemetri.

- 2.5. Memberi wadah kepada peserta untuk mengembangkan instrumen pengamatan atmosfer untuk penelitian atmosfer.

III. Tema

Tema KOMBAT 2015 adalah:

“Teknologi Balon untuk Observasi Atmosfer dan Maritim”

IV. Penjelasan Tema dan Istilah

- 4.1. Yang dimaksud **Teknologi Balon untuk Observasi Atmosfer dan Maritim** adalah Muatan Balon Atmosfer (MBA) mampu mengukur profil atmosfer hingga jarak ketinggian kurang lebih 10 km dengan merekam dan mengirimkan data tekanan, temperatur, kelembapan relatif, serta kecepatan dan arah angin horizontal, serta mampu mengambil dan mengirimkan data berupa foto berwarna (RGB) dari udara untuk pemantauan kondisi di atas wilayah maritim.
- 4.2. Balon atmosfer adalah wahana terbang yang berisi gas hidrogen/helium yang berfungsi untuk mengangkat muatan atau sensor untuk pengamatan profil atmosfer dan pemantauan kondisi di atas wilayah maritim.
- 4.3. Muatan balon atmosfer (*payload* – atau disebut dengan *muatan* saja) adalah substansi yang dibawa oleh balon digantungkan bersama parasut, yang berfungsi untuk mengukur parameter atmosfer dan memantau kondisi di atas wilayah maritim.
- 4.4. Parameter atmosfer yang dimaksud adalah tekanan, temperatur, dan kelembapan, dan angin (arah dan kecepatan).
- 4.5. Komunikasi data parameter atmosfer berbasis telemetri gelombang radio dengan frekuensi UHF (433-438 MHz).
- 4.6. Muatan balon atmosfer berupa muatan yang berfungsi untuk menjalankan sesuai dengan tema yang dilombakan.
- 4.7. *Ground Station* (GS) adalah perangkat *receiver* di permukaan bumi dengan perangkat komputer yang berfungsi untuk memonitor dan merekam data hasil pengukuran.
- 4.8. Berat muatan tidak melebihi 200 gr (sudah termasuk kemasan, antena dan baterai).
- 4.9. Dimensi muatan tidak melebihi volume 4000 cm³. Bentuk dan warna kemasan muatan tidak dibatasi (balok, silinder, bola, dll) akan tetapi menjadi unsur penilaian dalam menentukan Penghargaan Ide Terbaik dan Desain Terbaik.
- 4.10. Sistem TX-RX adalah sistem yang harus dibangun sendiri oleh Tim Peserta. Sistem ini terdiri dari setidaknya-tidaknnya sebuah laptop atau komputer dengan program display untuk monitoring ketinggian balon, data parameter atmosfer, serta foto udara secara realtime. Peserta diharuskan membuat sistem

display/tampilan di komputer yang informatif. Data ditampilkan dalam bentuk grafik sumbu-y adalah ketinggian dan sumbu-x adalah parameter atmosfer.

- 4.11. Yang disebut sebagai sistem transmisi data dalam kompetisi ini adalah komunikasi dua arah antara sistem muatan dengan sistem GS di bumi.
- 4.12. Protokol sistem transmisi data yang digunakan adalah bebas, termasuk di dalamnya adalah: baud rate, mode serial, dsb.
- 4.13. Modul Radio (Air Modem) yang digunakan adalah tipe 3DR Radio 433 MHz. Modul ini akan diberikan kepada peserta pada saat workshop. Namun demikian untuk keperluan riset tim peserta dapat menyediakan terlebih dahulu modul ini agar familiar dalam pemrogramannya.
- 4.15. Penentuan frekwensi untuk ke-16 kanal pada modul radio ini akan diumumkan pada saat workshop.
- 4.16. Modul radio untuk transfer data foto udara menggunakan frekwensi 2,4 GHz. Modul ini tidak disediakan oleh panitia. Tipe yang digunakan dibebaskan sesuai dengan kebutuhan dan kreatifitas peserta.

V. Kepesertaan

- 5.1. Peserta lomba berasal dari Perguruan Tinggi seluruh Indonesia.
- 5.2. Satu tim peserta lomba terdiri dari tiga mahasiswa program diploma/undergraduate (D-3, D-4, atau S-1) ataupun graduate (S-2 atau S-3) dan satu dosen pembimbing.
- 5.3. Setiap perguruan tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan maksimal dua tim.
- 5.4. Evaluasi keikutsertaan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:
 - a. Evaluasi proposal atau Evaluasi Tahap I. Dalam evaluasi ini akan dilakukan uji keabsahan proposal sebagai wakil resmi dari perguruan tinggi. Proposal harus diketahui dan disetujui oleh minimal Ketua Departemen, Dekan, Wakil Rektor atau Rektor, dan atau yang setara.
 - b. Peserta yang lolos Evaluasi Tahap I (proposal) dipersilakan merancang-bangun muatan, diuji dan dibuat videonya untuk dikirim ke panitia sebagai persyaratan Evaluasi Tahap II.
 - c. Evaluasi Tahap II atau laporan kemajuan dilengkapi dengan video rekaman rancangbangun muatan dan hasil uji laboratorium. Dalam evaluasi ini akan dipilih 16 tim terbaik dari seluruh calon peserta yang mengirimkan hasil kemajuan rancangbangun muatannya.
 - d. Peserta yang lolos dalam tahap Evaluasi Tahap II akan diundang untuk mengikuti workshop muatan Balon Atmosfer
 - e. Workshop muatan dipandu oleh tim teknis panitia. Dalam workshop ini juga Dewan Juri dan Pakar akan memberikan materi keilmuan yang diperlukan dalam merancangbangun dan menguji muatan secara baik dan benar. Dalam workshop ini juga akan dilakukan undian untuk menentukan frekwensi

kerja (kanal) dari tiap tim peserta dan penempatan posisi muatan pada balon, sekaligus akan dibagikan modul modem udara (air modem) untuk digunakan oleh peserta.

VI. Sistem Kompetisi dan Penilaian

6.1. Informasi Umum (Sistem Muatan dan Ground Segment GS)

- 6.1.1. Setiap tim peserta harus membuat sebuah muatan (*payload*), yaitu muatan balon berisi rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk memantau parameter atmosfer dan kondisi di atas wilayah maritim mulai dari peluncuran (*ascending*) hingga pelepasan dari balon (*descending*).
- 6.1.2. *Payload* ini akan dimuatkan dan diluncurkan dengan menggunakan balon atmosfer yang disiapkan oleh Panitia.
- 6.1.3. Satu sistem balon atmosfer akan mengangkut 8 (delapan) *payload* peserta. Dalam hal ini, seluruh muatan peserta yang berjumlah 16 (enambelas) akan diluncurkan secara berurutan menggunakan dua sistem balon. Jeda waktu peluncuran antara balon pertama dan kedua adalah sekitar 15 (limabelas) menit. Penentuan posisi/susunan muatan peserta pada balon pertama dan kedua ditentukan oleh juri berdasarkan pengundian.
- 6.1.4. Balon atmosfer akan diluncurkan selama lebih-kurang 30 (tigapuluh) menit sebelum sistem muatan terpisah dari balon (tali pengikat ke balon terputus secara otomatis). Sesuai perhitungan, balon yang meluncur dengan kecepatan vertikal yang di-set 5 m/dt ini akan mencapai ketinggian sekitar 9000 m. Pada saat diperkirakan mencapai ketinggian inilah pemutus tali balon berbasis *timer* ini akan bekerja. Setelah tali terputus diharapkan seluruh muatan akan selamat turun ke bumi dengan menggantung di parasut yang sama.
- 6.1.5. Setiap tim peserta juga harus membuat sistem penerima data di *ground segment* (GS - ruas bumi). GS setidaknya-tidaknya terdiri dari sebuah komputer/laptop yang dilengkapi dengan program GUI untuk memantau dan mengendalikan muatan masing-masing. Tampilan grafis GUI ini bersifat wajib. GS juga seharusnya dilengkapi dengan antena.
- 6.1.6. Sistem antena ditempatkan terpisah dengan GS pada jarak minimal 3 m. Dalam hal ini peserta harus menyiapkan kabel antena sepanjang minimal 3 m. Selama peluncuran balon, peserta tidak diperkenankan mengarahkan, menggerakkan atau memindahkan antena untuk melacak sinyal dari *payload*.
- 6.1.7. Sistem transmisi data antara *payload* dan *Ground Segment* (GS) harus menggunakan kanal frekuensi yang telah ditentukan oleh panitia.
- 6.1.8. Sistem komunikasi GS ke *payload* berbasis telemetri gelombang radio dengan frekuensi UHF (433-438 MHz). Untuk pengiriman data foto udara

menggunakan frekwensi 2,4 GHz. Dalam hal ini penggunaan kanal frekwensi harus dilaporkan ke panitia. Panitia/juri akan mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi interferensi frekwensi antar peserta ketika masa kompetisi.

- 6.1.9. Perangkat untuk mengambil foto udara dan/atau video yang dipasang pada payload peserta memiliki resolusi maksimal 5 megapiksel. Foto udara diambil pada saat ketinggian balon antara 500 – 2000 m dengan interval pengambilan gambar di setiap 100 m. Jumlah foto udara yang dihasilkan tiap *payload* minimal 15 gambar. Data foto udara juga harus memuat informasi waktu pengambilan gambar.
- 6.1.10. Seluruh data parameter atmosfer harus dapat ditampilkan secara *real time* di GS peserta. Kualitas tampilan GS, seperti informasi yang jelas dan lengkap tentang parameter atmosfer sangat diperlukan oleh Juri untuk menilai secara langsung.
- 6.1.11. Data di 6.1.10 HARUS ditampilkan di GS berupa layar GUI (*Graphical User Interface*) dengan informasi yang jelas (sumbu X adalah besaran yang diukur selain ketinggian, sedangkan Y adalah besaran ketinggian). Peserta dapat pula menampilkan grafik dengan sumbu-Y berupa durasi peluncuran dalam satuan detik. Dalam hal ini berarti peserta wajib membuat sistem GS yang dilengkapi dengan program GUI untuk memantau muatan selama peluncuran.
- 6.1.12. Data parameter atmosfer harus terekam dan tersimpan secara otomatis pada sistem penerima dalam bentuk file txt (*tab separated value*) dengan format sebagai berikut:

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5	Kolom 6	Kolom 7	Kolom 8	Kolom 9
ID Peserta	Waktu	Ketinggian	Temperatur	Kelembapan Relatif	Tekanan	Arah Angin	Koordinat Lintang GPS	Koordinat Bujur GPS
(Nama Tim_ KOMBAT2015)	(hh:mm:ss)	(meter)	(celcius)	(persen)	(mbar)	(derajat)	(derajat)	(derajat)

- 6.1.13. Data foto udara juga harus terekam dan tersimpan secara otomatis pada sistem penerima dalam format standar gambar (jpg/jpeg). Data foto udara ini bersifat wajib. Jika memungkinkan, peserta juga dapat memberikan data pengamatan tambahan berupa video dari perangkat pengambil foto udara yang terpasang pada payload peserta. Data video tidak wajib disediakan oleh peserta, namun akan menjadi nilai tambah bagi peserta yang dapat menyediakannya.

6.2. Sistem Kompetisi

- 6.2.1. Secara keseluruhan kompetisi terdiri dari: Presentasi Muatan (PM), Uji Fungsionalitas (UF), Uji Peluncuran (UP) serta Presentasi Hasil Peluncuran (PHP).

- 6.2.2. Pada saat Presentasi Muatan (PM), peserta memaparkan sistem muatan yang telah dirancang dan dibuat oleh Tim Peserta serta besaran biaya yang diperlukan untuk membuat sistem tersebut. Komponen biaya akan menjadi salah satu unsur penilaian dalam menentukan Juara kompetisi.
- 6.2.3. Dalam PM juga dilakukan pemeriksaan muatan, salah satunya untuk memastikan bahwa jenis modul radio yang digunakan sesuai dengan ketentuan lomba. Oleh karena itu, cover/penutup muatan harus didisain agar mudah untuk dibuka dan ditutup kembali.
- 6.2.4. Pengukuran dimensi dan penimbangan berat muatan dilakukan sebelum UF. Bagi peserta yang dimensi dan berat muatannya melebihi dari batas yang telah ditentukan (volume maksimal 4000 cm³ dan berat maksimal 200 gram) akan diberikan kesempatan untuk mengurangi dimensi dan beratnya ini sedemikian hingga layak untuk ikut meluncur. Muatan yang melebihi batas dimensi dan berat ini akan dilarang untuk ikut meluncur.
- 6.2.5. Dalam UF tiap muatan peserta diuji kemampuan jangkauan komunikasinya dalam ranah l.o.s (*line of sight*) dengan cara muatan dinyalakan dan GS (*Ground Segment*) dioperasikan untuk berkomunikasi dwiarah (TX-RX). Dalam UF ini muatan harus mampu berkomunikasi dengan GS minimal sejauh 200 m untuk dapat lolos ke tahap UP.
- 6.2.6. Pada saat UF, seluruh muatan peserta diminta untuk di-ON-kan bersama-sama dan diuji berkomunikasi dengan GS masing-masing. Dengan setting frekwensi yang berbeda dari seluruh peserta (telah ditentukan sebelumnya dalam workshop) seharusnya tidak akan terjadi interferensi satu sama lain. Untuk itu bagi Tim yang gagal berkomunikasi dalam UF ini dan atau mengganggu kanal yang lain akan dilarang untuk ikut UP.
- 6.2.7. Kegiatan UF akan dipandu Tim Teknis LAPAN dan diawasi oleh Juri.
- 6.2.8. Di dalam UF TIDAK AKAN dilakukan penilaian, kecuali hanya untuk menentukan lolos tidaknya muatan untuk diluncurkan pada UP.
- 6.2.9. Muatan peserta yang telah lulus UF, akan ditempatkan pada sebuah *pitstop* yang disediakan Panitia dan dikarantina sampai waktu pelaksanaan UP. Selama karantina peserta hanya diperbolehkan untuk mengisi ulang kembali baterai muatan dengan izin dan pengawasan dari Tim Teknis Panitia.
- 6.2.10. UP dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ditentukan oleh tim teknis Panitia. Pada saat UP hanya Juri dan Peserta yang terdaftar yang boleh berada di area sistem penerima dari masing-masing Tim.
- 6.2.11. Presentasi Hasil Peluncuran (PHP) dilaksanakan setelah UP, dimana masing-masing Tim Peserta mempresentasikan data profil atmosfer dan foto udara hasil peluncuran muatannya.

6.3. Sistem Penilaian

6.3.1. Penilaian tentang prestasi muatan dilakukan berdasarkan poin-poin berikut ini:

- a. **Nilai Ketinggian (NK).** Nilai tertinggi (pada rentang nilai 0 s/d 100) akan diperoleh peserta yang muatannya mampu bertahan melakukan komunikasi dengan GS-nya hingga balon mencapai ketinggian maksimum sebelum tali diputus dan turun kembali ke permukaan bumi. Nilai ini bersifat *ranked*, yaitu akan dihitung berdasarkan *ranking* tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) dari NK dalam perhitungan Nilai Total (NT) adalah 1 (satu).
- b. **Nilai Keakuratan Rekaman Ketinggian (NKRK).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data ketinggian yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRK bersifat *ranked* dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRK ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,2. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRK ini maka NKRK = 0.
- c. **Nilai Keakuratan Rekaman Temperatur (NKRT).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman Temperatur yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRT bersifat *ranked* dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRT ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,2. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRT ini maka NKRT = 0.
- d. **Nilai Keakuratan Rekaman Kelembapan (NKRKb).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman Kelembapan yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRKb bersifat *ranked* dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRKb ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,2. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRKb ini maka NKRKb = 0.
- e. **Nilai Keakuratan Rekaman Tekanan (NKRTk).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman Tekanan yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRTk bersifat

ranked dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRTk ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,4. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRTk ini maka NKRTk = 0.

- f. **Nilai Keakuratan Rekaman GPS (NKRGPS).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman data GPS yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRGPS bersifat *ranked* dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRGPS ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,4. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRGPS ini maka NKRGPS = 0.
 - g. **Nilai Keakuratan Rekaman Arah Angin (NKRAA).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman data Arah Angin yang dihasilkan oleh para peserta. Dewan Juri akan menentukan keakuratan tiap tampilan data peserta setelah mengevaluasi seluruh data dengan tetap berpegang teguh pada dasar dan kajian ilmiah yang seharusnya digunakan. NKRAA bersifat *ranked* dan disusun dari tingkat keakuratan tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NKRAA ini dalam Nilai Total (NT) adalah 0,1. Tim yang tidak mampu menampilkan NKRAA ini maka NKRAA = 0.
 - i. **Nilai Foto Udara/Video (NFV).** Nilai ini akan dievaluasi oleh Dewan Juri dengan membandingkan seluruh data Rekaman foto udara/video yang dihasilkan oleh para peserta. Penilaian NFV akan berdasar pada kontinuitas pengiriman data serta kualitas tampilan gambar. Nilai ini bersifat *ranked*, yaitu akan dihitung berdasarkan ranking tertinggi hingga terendah. Faktor Pengali (FP) NFV ini dalam Nilai Total (NT) adalah 1 (satu). Tim yang tidak mampu menampilkan NFV ini maka NFV = 0.
 - j. **Nilai Total (NT) adalah** jumlah seluruh nilai yang dihasilkan berdasarkan perhitungan *point a s/d i*.
- 6.3.2. Peserta dengan NT tertinggi akan menjadi Juara I. Juara peringkat berikut ditentukan berdasarkan *ranking* NT keseluruhan. Apabila ada lebih dari satu tim yang memperoleh NT yang sama, maka penentuan peringkat didasarkan pada penilaian terhadap komponen biaya sistem muatan dari tim yang bersangkutan. Muatan dengan komponen biaya yang lebih rendah berhak menempati peringkat yang lebih tinggi.

VII. Penalti dan Diskualifikasi

- 7.1. Penalti akan dikenakan kepada peserta berupa pengurangan nilai FP dari NT sebesar 0,1 setiap kali peserta dengan sengaja memperlambat proses pelaksanaan kompetisi baik saat UF maupun UP. Hal ini terjadi jika, misalnya, peserta sudah dipanggil hingga 3 (tiga) kali untuk hadir tapi belum datang juga.
- 7.2. Diskualifikasi akan dikenakan jika peserta dengan sengaja melakukan tindakan-tindakan yang bertentangan dengan semangat Fair Play.

VIII. Penghargaan

Penghargaan akan diberikan kepada tim untuk prestasi :

- 8.1. Juara I
- 8.2. Juara II
- 8.3. Juara III
- 8.4. Juara Ide Terbaik
- 8.5. Juara Desain Terbaik

Penghargaan akan diberikan dalam bentuk piala, sertifikat dan hadiah khusus dalam bentuk uang yang nilainya akan ditentukan kemudian.

IX. Informasi Tambahan

Informasi Tambahan akan diberikan sesuai dengan kebutuhan hingga menuju hari pertandingan, termasuk jika sewaktu-waktu terdapat perubahan jadwal kompetisi, materi atau hal-hal teknis lainnya terkait kompetisi.

X. Proposal

Proposal berisi setidaknya-tidaknya:

- 10.1. Identitas tim yang terdiri dari satu pembimbing (dosen) dan tiga anggota tim (mahasiswa aktif) disertai dengan lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
- 10.2. Bentuk rekaan Muatan yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem prosesor, sensor dan aktuator yang akan digunakan.
- 10.3. Penjelasan secara singkat tentang strategi Muatan dalam melakukan tugas perekaman dan pengiriman data tekanan, temperatur, kelembapan, kecepatan dan arah angin, serta data foto udara.

10.4. Proposal dikirim ke alamat kantor Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer:

Kantor Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer - LAPAN
Jl. Dr. Junjunan 133 Bandung 40173
Telp. 022 - 6037445
Fax. 022 - 6037443

XI. Biaya Pembuatan MBA, Transportasi dan Akomodasi Peserta

- 11.1. Setiap Tim Peserta yang lolos dalam Evaluasi Tahap II akan diundang dalam workshop eksperimen balon atmosfer. Biaya transportasi dan akomodasi peserta dalam kegiatan ini sepenuhnya ditanggung oleh peserta. Namun demikian, dalam workshop ini peserta akan mendapatkan bantuan sepesang modul komunikasi untuk digunakan dalam muatannya.
- 11.2. Biaya transportasi dan akomodasi setiap Tim peserta selama masa kompetisi akan ditanggung oleh panitia untuk seorang pembimbing dan 3 (tiga) orang mahasiswa.
- 11.3. Tiap Tim Peserta yang lolos hingga tahap Uji Lapangan mendapat bantuan biaya pembuatan muatan yang besarnya akan ditentukan kemudian.

XII. Jadwal dan Tempat Kompetisi

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Batas akhir proposal masuk	16 Maret 2015
2.	Evaluasi tahap I	18 Maret 2015
3.	Pengumuman tahap I	20 Maret 2015
4.	Batas akhir pengumpulan laporan perkembangan (video)	4 Mei 2015
5.	Evaluasi tahap II	6 Mei 2015
6.	Pengumuman peserta nasional	8 Mei 2015
7.	Workshop untuk peserta nasional	3 Juni 2015
8.	Pelaksanaan kompetisi	Agustus 2015

Catatan : apabila ada perubahan jadwal, akan diumumkan kemudian

XIII. Penyelenggara

Biro Kerjasama dan Hubungan Masyarakat
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)
Jl. Pemuda Persil No.1 Rawamangun - Jakarta Timur
Telp. (021) 4894989, 4895040 Fax. (021) 4894815

Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)
Jl. Dr. Junjuran 133 Bandung, 40173
Telp. (022) 6037445, Fax. (022) 6037443

XIV. Alamat Kontak

Sekretariat Kompetisi Muatan Balon Atmosfer 2015

Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) - LAPAN
Jl. Dr. Junjuran 133 Bandung, 40173
Telp. (022) 6037445, Fax. (022) 6037443
Website : <http://kombat.sains.lapan.go.id>
Email : kombat@lapan.go.id

C.P. : Risyanto (0815-1983-5444 | risyanto@gmail.com)

Ginaldi Ari Nugroho (0819-1038-3415 | ginaldi.lapan@gmail.com)