

PANDUAN

KOMPETISI MUATAN ROKET INDONESIA

KOMURINDO 2013

A. Kategori Roket EDF: *Autonomous Low Speed EDF Rocket*

B. Kategori Muatan Roket: *High Rate Attitude Data Monitoring and Surveillance Payload*

I. Pendahuluan

Roket merupakan salah satu wahana dirgantara yang memiliki makna strategis. Wahana ini mampu digunakan untuk melaksanakan misi perdamaian maupun pertahanan, misalnya sebagai Roket Peluncur Satelit (RPS), roket penelitian cuaca, roket kendali, roket balistik dari darat ke darat, darat ke udara dan udara ke udara. Dengan kata lain, roket juga bisa berfungsi sebagai peralatan untuk menjaga kedaulatan dan meningkatkan martabat bangsa, baik di darat, laut maupun di udara hingga antariksa. Oleh karena itu, negara yang menguasai dan memiliki kemandirian dalam teknologi roket akan disegani negara-negara lain di dunia.

Indonesia sebagai negara besar dan luas sudah sepatutnya dapat meraih kemandirian yang berkelanjutan dalam penguasaan teknologi roket. Oleh sebab itu diperlukan upaya yang terus menerus untuk mewujudkan kemandirian ini. Salah satunya melalui usaha menumbuh-kembangkan rasa cinta teknologi dirgantara melalui penguasaan teknologi peroketan sejak dini dengan mengadakan Kompetisi Muatan Roket Indonesia (KOMURINDO) tingkat perguruan tinggi. Kompetisi ini diadakan setiap tahun sejak tahun 2009 dengan tujuan sebagai sarana untuk mengajak, mendidik dan menarik minat mahasiswa dalam rangka menyiapkan bibit unggul peneliti dan ahli peroketan di Indonesia masa depan.

Diharapkan KOMURINDO ini dapat menumbuh-kembangkan kemampuan mahasiswa dalam hal rancang bangun teknologi peroketan, baik dari sisi roket maupun muatannya mulai dari tahapan desain, membuat, menguji hingga uji terbang. Melalui pemahaman perilaku roket peluncur yang diterapkan pada persyaratan operasional muatan roket, mahasiswa akan mampu memahami teknologi peroketan, yang pada perkembangannya, muatan hasil rancang bangun mahasiswa ini dapat menjadi cikal bakal lahirnya satelit Indonesia hasil karya bangsa Indonesia secara mandiri. Sedangkan roket peluncurnya, dalam skala besar dan teknologi yang lebih canggih dapat dikembangkan menjadi

Roket Peluncur Satelit. Disamping itu, Kompetisi roket ini juga dapat meningkatkan rasa persatuan dan nasionalisme mahasiswa khususnya serta masyarakat pada umumnya di bidang teknologi peroketan. Juga dapat memperpendek jarak perbedaan penguasaan iptek dirgantara dan memperluas penyebarannya diantara perguruan tinggi di seluruh Indonesia.

Untuk meningkatkan kualitas KOMURINDO yang sejak kompetisi pertama tahun 2009 hingga tahun lalu (2012) hanya memiliki satu kategori, yaitu muatan roket (*payload*), maka untuk tahun 2013 temanya dikembangkan bukan hanya pada *payload* namun juga pada roketnya. Jika pada kategori muatan roket temanya adalah *High Rate Attitude Data Monitoring and Surveillance Payload* maka untuk kategori roket tema yang diangkat adalah *Autonomous Low Speed EDF Rocket*, yaitu rancang bangun roket yang dapat dikendalikan menggunakan motor roket tipe EDF (*Electric Ducted Fan*). Untuk permulaan, roket yang didesain tidak boleh melebihi berat 1,5 kg dengan panjang tubuh dari kepala hingga ekor tidak boleh melebihi 1 m. Kompetisi rancang bangun roket kendali mini melalui ajang KOMURINDO 2013 ini diharapkan dapat menjadi salah satu media pemercepat dalam memasyarakatkan teknologi roket kendali di kalangan mahasiswa dan perguruan tinggi.

II. Maksud Dan Tujuan

Maksud dan tujuan Kompetisi Muatan Roket Indonesia 2013 adalah :

1. Menumbuh-kembangkan rasa persatuan, nasionalisme dan cinta kedirgantaraan pada mahasiswa khususnya dan masyarakat pada umumnya.
2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam rancang bangun dan pengujian roket dan muatannya.
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam teknologi penginderaan jauh dan sistem otomasi robotika pada muatan roket.

III. Tema

KOMURINDO 2013 dibagi dalam dua kategori, yaitu Kategori ROKET EDF (*Electric Ducted-Fan*) dan Kategori MUATAN ROKET. Tema masing-masing adalah,

Kategori ROKET EDF: *Autonomous Low Speed EDF Rocket.*

Kategori MUATAN ROKET: *High Rate Attitude Data Monitoring and Surveillance Payload.*

IV. PENJELASAN TEMA DAN ISTILAH

- Yang dimaksud dengan ROKET dalam kompetisi ini adalah wahana terbang dengan bentuk mirip peluru yang dilengkapi sayap dan atau ekor dengan rasio ukuran lebar bentang sisi kiri sayap/ekor ke sisi kanan sayap/ekor tidak lebih dari setengah panjang badan roket.
- Yang dimaksud dengan *Autonomous Low Speed EDF Rocket* adalah roket yang mampu meluncur sesuai dengan lintasan tertentu dan sanggup mempertahankan kedudukan dan sikap roket terhadap lintasan secara otomatis atau otonom dengan kecepatan relatif rendah, yaitu di bawah 300 km/jam.
- Yang dimaksud dengan *High Rate Attitude Data Monitoring and Surveillance Payload* adalah Muatan Roket yang mampu melakukan penginderaan dinamik roket, pengambilan dan pengiriman data *surveillance* berupa foto berwarna (RGB) dari udara dengan kecepatan pengiriman data yang relatif tinggi, yaitu 57600 bps.
- RUM (Roket Uji Muatan) adalah jenis roket yang digunakan untuk melakukan pengujian muatan dan digunakan sebagai fasilitas lomba muatan untuk kategori kompetisi Muatan Roket.
- Telemetri adalah pengukuran besaran tertentu secara jarak jauh.
- Muatan roket (*payload*) adalah substansi yang dibawa di dalam roket, dapat sebagai *payload* pengindera dinamik roket itu sendiri atau sebagai misi tertentu, misalnya muatan sensor meteorologi (sonda).
- *Ground Control Station* (GCS) atau *Ground Segment* (GS) adalah perangkat *transmitter-receiver* di stasiun bumi yang dilengkapi dengan perangkat komputer yang berfungsi untuk mengendalikan dan atau memonitor wahana roket dan atau *payload* yang sedang meluncur.
- *Attitude* roket adalah sikap atau perilaku atau pola gerak roket seperti pola trajektori peluncuran, aspek-aspek dinamik seperti percepatan, kecepatan dan arah hadap roket termasuk *roll* (guling), *pitch* (angguk) dan *yaw* (geleng).
- Separasi adalah pemisahan antara motor roket dan *payload*.
- Timer adalah sistem elektronik dan atau mekanik di dalam muatan roket yang berfungsi untuk mengatur waktu terjadinya separasi.
- *Launcher* adalah alat peluncur roket.
- *Firing* adalah alat untuk menyalakan roket.
- Integrasi roket adalah proses pemasangan muatan ke dalam ruang *payload* roket.

V. KOMPETISI

A. KATEGORI ROKET EDF

A.1. Peserta

- A.1.1. Tim Peserta KOMURINDO 2013 kategori Roket EDF harus berasal dari Perguruan Tinggi di Indonesia di bawah pembinaan KEMDIKBUD yang terdiri atas 3 (tiga) orang mahasiswa dan seorang pembimbing/dosen.
- A.1.2. 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).
- A.1.3. Setiap Tim Peserta wajib mengirimkan 2 (dua) *copy* proposal rencana pembuatan *roket* yang akan diikutsertakan dalam kompetisi yang disahkan oleh pimpinan perguruan tinggi yang bersangkutan.
- A.1.4. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan maksimal 2 (dua) tim ROKET EDF untuk mewakili institusinya.
- A.1.5. Evaluasi keikutsertaan akan dilakukan dalam empat tahap, yaitu: Evaluasi Tahap I (proposal), Evaluasi Tahap II (laporan perkembangan/video), workshop roket kendali (dipandu oleh tim teknis kompetisi), dan terakhir, evaluasi masa kompetisi.
- A.1.6. Peserta yang lolos Evaluasi Tahap I (proposal) disilakan merancang-bangun roketnya, diuji dan dibuat videonya untuk dikirim ke panitia sebagai persyaratan Evaluasi Tahap II.
- A.1.7. Untuk dapat mengikuti kompetisi calon Peserta yang lolos Evaluasi Tahap II wajib mengikuti workshop.
- A.1.8. Penilaian untuk menentukan pemenang hanya akan dilakukan berdasarkan evaluasi masa kompetisi.

A.2. Sistem Kompetisi dan Penilaian

- A.2.1. Setiap tim peserta harus membuat sebuah *roket*, yaitu sebuah wahana terbang yang berbentuk mirip peluru berukuran panjang tidak lebih dari 1 m dan berat total maksimum 1,5 kg dengan penggerak (motor roket) dari *electric ducted fan* (EDF) atau fan (kipas angin) yang terbungkus/tersalurkan dengan pemutar motor listrik.

- A.2.2. Roket harus dilengkapi dengan parasut yang dengan parasut ini roket dapat mendarat kembali ke bumi ketika telah meluncur pada ketinggian tertentu dan motor dimatikan.
- A.2.3. Roket yang harus memiliki kemampuan terbang secara autonomous atau terkendali ini diluncurkan secara nirkabel (*wireless*) melalui peluncur yang dibuat sendiri oleh peserta.
- A.2.4. Roket harus meluncur sesuai dengan lintasan semi-vertikal dengan elevasi sekitar 80 derajat selama 10 detik sebelum motor mati secara otomatis atau dimatikan melalui perangkat *remote* dan parasut dikembangkan. Roket yang mampu meluncur paling tinggi dalam 10 detik ini dan paling dapat mempertahankan elevasi ketika meluncur sebesar 80 derajat adalah menjadi pemenangnya.
- A.2.5. Kompetisi dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu: Tahap *Running Test* atau Uji Statik (US) dan Tahap Uji Peluncuran (UP).
- A.2.6. US dilaksanakan dalam bentuk uji *run* roket dengan roket diikat tetap pada peluncur. US dilakukan dengan prosedur seperti uji peluncuran yang sebenarnya, yaitu dimulai dari persiapan, pemberian aba-aba atau perintah GO hingga STOP dan sebagainya. **Uji Statik hanya digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah Tim Peserta LOLOS atau TIDAK LOLOS untuk mengikuti Uji Peluncuran.** Nilai US tidak dijumlahkan dalam Nilai Total (NT).
- A.2.7. Uji Statik dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut: (a) peserta menyiapkan perangkat GCS, *remote* control (kalau ada), SPR dan roketnya dengan mengikat tetap roketnya di SPR, (b) Juri memberi aba-aba PERSIAPAN (peserta mulai menyalakan motor roket), (c) Juri memberikan aba-aba GO, artinya SPR me-*release* roket (dalam hal ini roket tidak akan meluncur karena diikat mati di SPR), (d) Juri akan memeriksa secara langsung tampilan *real time* data sikap roket di GCS peserta dan menilainya, (e) Juri menunggu hingga 10 detik, kemudian memberikan perintah STOP (motor roket harus dimatikan dengan tanpa mengaktifkan parasut), (f) selesai.
- A.2.8. Dalam US ini Peserta wajib menampilkan data telemetri sikap roket di GCS dalam bentuk grafik secara *real time*.
- A.2.9. Uji Peluncuran dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut: (a) peserta menyiapkan perangkat GCS, *remote* control (kalau ada), SPR dengan elevasi tertentu (ditentukan waktu kompetisi) dan roketnya dengan posisi siap meluncur di SPR, (b) Juri memberi aba-aba PERSIAPAN (peserta mulai menyalakan motor roket), (c) Juri memberikan aba-aba GO, artinya SPR me-*release* roket (dalam hal ini roket seharusnya meluncur), (d) Juri akan memeriksa secara langsung tampilan *real time* data sikap roket di GCS peserta dan menilainya, (e) Juri menunggu hingga 10 detik, kemudian memberikan

perintah STOP (motor roket harus dimatikan dan parasut dikembangkan), (f) selesai.

A.2.10. Dalam UP ini Peserta wajib menampilkan data telemetri sikap roket di GCS dalam bentuk grafik secara *real time*.

A.2.11. Data grafik realtime untuk ketinggian dan elevasi ini **WAJIB DISIMPAN** (*save*) di GCS untuk sewaktu-waktu bisa ditampilkan kembali jika Juri meminta. Akibat dari kelalaian *save data* ini ditanggung sepenuhnya oleh peserta, misalnya penilaian Juri yang kurang akurat.

A.2.12. Ketinggian maksimum setiap roket peserta akan diukur tepat di posisi waktu 10 detik melalui tampilan GCS peserta. Juri akan memastikan grafik GCS peserta pada sumbu waktu terkalibrasi dengan baik. Demikian juga untuk elevasi roket. **Sebagai catatan:** Peserta WAJIB MENCANTUMKAN nama sumbu di tampilan grafik GCS dengan satuan yang JELAS; *detik (dt) untuk sumbu waktu, ° atau derajat untuk sumbu elevasi, dan T (meter) untuk sumbu ketinggian*. Akibat dari kelalaian *penyantuman nama dan satuan sumbu* ini ditanggung sepenuhnya oleh peserta, misalnya penilaian Juri yang kurang akurat.

A.2.13. Pemenang dan ranking Peserta ditentukan dari Nilai Total (*NT*) tertinggi hingga terendah.

A.2.14. Nilai Total penentu kemenangan dihitung sebagai berikut:

$$NT = (NK + NE) \cdot (FP_{GUI} + FP_{FIN} + FP_{parasut} - FP_{penalti}) \quad (\text{Eq. 1})$$

dengan

$$NK = \frac{Tr}{Tr_{\max}} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

$$NE = \left[1 - \frac{|EV_{rms} - EV_{ref}|}{EV_{ref}} \right] \cdot 100 \quad (\text{Eq. 3})$$

$$EV_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} (EV_1^2 + EV_2^2 + \dots + EV_n^2)} \quad (\text{Eq. 4})$$

keterangan:

NT = Nilai Total

NK = Nilai Ketinggian

NE = Nilai Elevasi

EV = Elevasi roket

EV_{rms} = Elevasi roket dihitung dalam *root mean square*

EV_{ref} = Elevasi roket referensi (ditentukan oleh panitia, sekitar 80 derajat)

FP_{GUI} = Faktor Pengali GUI (Lihat A.2.6, A.2.8)

FP_{FIN} = Faktor Pengali FIN (Lihat A.3.2)

$FP_{parasut}$ = Faktor Pengali parasut (Lihat A.3.6)

$FP_{penalti}$ = Faktor Pengali penalti (Lihat A.6)

Tr = Ketinggian Luncur Roket Peserta

Tr_{max} = Ketinggian Luncur Maksimum yg diraih oleh seluruh Roket Peserta

Catatan: Untuk perhitungan nilai EV_{rms} Juri akan mengambil data-data elevasi di grafik GCS peserta secara visual pada $t = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \text{ dan } 10)dt$.

- A.2.15. Peserta **WAJIB** menyediakan sendiri sistem GCS berupa perangkat *transmitter-receiver* yang dilengkapi dengan komputer dan perangkat lunak **BERBASIS GUI** (*Graphical User Interface*) untuk memonitor sikap roket secara *real time*. Melalui GCS ini pula peserta dapat meluncurkan dan mengendalikan roket. Tanpa GCS ini peserta **DILARANG MELUNCURKAN ROKETNYA**.
- A.2.16. Peserta mendapat nilai $FP_{GUI} = 1$ jika peserta menyediakan sistem tampilan GUI buatan sendiri pada GCS yang dapat menampilkan data berupa grafik ketinggian dan elevasi yang *real time* dan tampilan ini sudah dikalibrasi sebelumnya oleh panitia/juri. Bagi peserta yang menggunakan *software* GCS *open source* seperti APM Planner, AeroQuad Configurator, dsb. akan mendapat nilai $FP_{GUI} = 0,9$. Tanpa tampilan berbasis GUI, misalnya hanya menggunakan data teks di character terminal, maka nilai $FP_{GUI} = 0$.
- A.2.17. Sistem komunikasi GCS ke roket dapat menggunakan frekwensi 2,4 GHz atau 5,8 GHz. Dalam hal ini penggunaan kanal frekwensi tetap di 2,4 GHz atau 5,8 GHz ini harus dilaporkan ke panitia. Panitia/juri akan mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi interferensi frekwensi antar peserta ketika masa kompetisi.
- A.2.18. Peserta boleh melengkapi sistem GCS dengan perangkat *remote-control* seperti pada aero-modelling untuk menyalakan dan mematikan motor roket dan atau mengaktifkan sistem parasut. Untuk sistem *remote control* ini peserta wajib menggunakan perangkat yang memiliki kemampuan *spread-spectrum* dan atau *frequency hopping*.
- A.2.19. Ketinggian roket harus dapat ditampilkan secara *real time* di GCS peserta melalui data telemetri barometer (*pressure sensor*) yang harus dipasang di roket peserta. Demikian juga, elevasi roket secara

harus dapat ditampilkan dalam bentuk grafik *real time* di komputer GCS.

- A.2.20. Protokol dan kecepatan transmisi data telemetri dalam kategori ROKET EDF ini tidak dibatasi.
- A.2.21. Penggunaan sistem sensor dan aktuator dalam ROKET EDF ini tidak dibatasi. Namun demikian, untuk mendapatkan data sikap roket secara utuh dan akurat diperlukan sensor-sensor seperti *accelerometer 3-axis*, *gyro-rate sensor 3-axis*, *magnetometer* (kompas 3-axis), GPS, *barometer (pressure sensor)*, *air-speed sensor*, dsb. Penggunaan sensor-sensor ini adalah dianjurkan.

A.3. Spesifikasi Sistem Roket

- A.3.1. Dimensi Roket harus memenuhi: panjang atau tinggi maksimum adalah 100 cm, berat total roket termasuk kontroler dan baterai adalah 1500 gr. Diameter roket maksimum 15 cm.
- A.3.2. Roket dapat dibekali dengan sistem aktuator aktif FIN untuk kendali stabilitas. Jadi sifatnya TIDAK WAJIB. Namun demikian peserta yang menggunakan sistem aktuator aktif FIN ini akan mendapat tambahan nilai faktor pengali $FP_{FIN} = 0,1$. Tanpa FIN aktif ini maka $FP_{FIN} = 0$.
- A.3.3. Sistem FIN ekor dapat terdiri dari 3 atau 4 buah saja dengan ukuran bentang FIN kiri ke kanan (atau yang berseberangan) maksimum separuh dari panjang/tinggi roket. Peserta dapat menambahkan sayap tambahan jika diperlukan, namun dimensi tetap harus memenuhi ukuran diameter maksimum di atas.
- A.3.4. Roket wajib memiliki sistem telemetri. Data sikap roket yang harus dikirim ke GCS adalah data kemiringan roket secara *real time*, minimal pada 10 detik pertama sejak mulai meluncur (sejak aba-aba GO diberikan). Data-data sikap yang lain dapat ditambahkan oleh peserta untuk membantu akurasi Juri ketika menilai secara langsung tampilan GCS peserta ketika roket meluncur.
- A.3.5. Roket wajib memiliki sensor ketinggian berbasis *pressure sensor* (barometer) dan data ini harus dapat ditampilkan di komputer GCS peserta secara *real time* minimal dalam 10 detik pertama ketika roket meluncur. Untuk itu panitia akan menyediakan peralatan kalibrasi barometer untuk memastikan tampilan grafik ketinggian roket di GCS peserta adalah akurat. Kalibrasi dilakukan ketika dilaksanakan Uji Statik.
- A.3.6. Roket harus dilengkapi dengan parasut yang berfungsi sebagai pembawa roket ketika kembali mendarat ke bumi. Sistem parasut ini harus dirancang sendiri oleh peserta dan dipasang sedemikian rupa

di roket sehingga mudah berkembang ketika roket sudah meluncur selama 10 detik.

- A.3.7. Sistem pengembang parasut ini harus dapat diaktifkan melalui GCS atau *remote control* ataupun mengembang secara otomatis setelah roket meluncur 10 detik. Kegagalan atas kemampuan untuk mengeluarkan dan mengembangkan parasut ini akan menyebabkan nilai $FP_{parasut} = 0$). Jika sukses maka $FP_{parasut} = 0,1$.

A.4. Sistem Peluncur Roket

- A.4.1. Sistem Peluncur Roket (SPR) adalah sebuah mekanisme untuk meluncurkan Roket EDF peserta yang harus disediakan sendiri oleh peserta.
- A.4.2. Ketinggi maksimum SPR diukur dari tanah adalah 3 meter. Panjang dan lebar SPR tidak dibatasi.
- A.4.3. SPR harus dapat diatur sudut elevasinya secara manual. Panitia akan memastikan elevasi SPR ini setiap kali roket akan meluncur.
- A.4.4. SPR seharusnya memiliki sistem pelontar roket untuk menambah kecepatan awal ketika roket mulai meluncur. Untuk ini peserta dibebaskan dalam melakukan rancang bangun sistem pelontar. Tenaga yang diperbolehkan untuk melontar adalah harus semata-mata sistem mekanik dan elektrik, seperti pneumatik, sistem katapel, dsb. Dilarang menggunakan sistem tenaga berbasis senyawa kimia.
- A.4.5. Peluncuran Roket harus dapat dikendalikan (ON/OFF) dari GCS. Untuk ini, SPR boleh terhubung ke GCS via kabel.
- A.4.6. Prosedur standar pengoperasian SPR adalah, pertama roket dikunci di peluncur. Kedua, motor roket dinyalakan. Terakhir, sistem pengunci roket dilepas. Peserta dibebaskan untuk berinovasi dalam sistem peluncur roket ini dengan tetap mematuhi point A.4.1 s/d A.4.5.

A.5. Sistem Transmisi Data/Perintah GCS - Roket

- A.5.1. Yang disebut sebagai sistem transmisi data dalam kategori ROKET EDF ini adalah komunikasi dua arah antara sistem roket dengan sistem GCS termasuk komunikasi dengan perangkat *remote control*.
- A.5.2. Protokol sistem transmisi yang digunakan adalah bebas, namun tetap menggunakan frekwensi yang diperbolehkan untuk penggunaan publik/amatir dengan daya terbatas, yaitu frekwensi 2,4 GHz atau 5,8 GHz. Dalam hal ini penggunaan kanal frekwensi tetap di 2,4 GHz atau 5,8 GHz ini harus dilaporkan ke panitia.

- A.5.3. Peserta diperbolehkan menggunakan perangkat *remote control* yang yang biasa digunakan dalam *hobby aero modelling*. Namun demikian perangkat ini harus menggunakan teknologi *spread-spectrum* dan atau *frequency hopping*.
- A.5.4. Waktu kompetisi, baik ketika US maupun UP, peserta harus dapat meng-ON-dan-OFF-kan sistem roket, termasuk sistem telemetrinya melalui perintah di tampilan GUI (*Graphical User Interface*) GCS.

A.6. Penalti dan Diskualifikasi

- A.6.1. Pengurangan nilai Faktor Pengali sebesar 0,1 terhadap hasil NT ($FP_{penalti} = 0,1$) akan dikenakan kepada Tim Peserta yang terbukti baik sengaja ataupun tidak sengaja mengganggu transmisi data pada kanal frekwensi yang sama ketika Tim lain sedang melakukan US ataupun UP.
- A.6.2. Jika A.6.1 diulangi untuk yang kedua kali maka pengurangan $FP_{penalti} = 0,2$ akan dikenakan pada hasil NT Tim Pelanggar.
- A.6.3. Jika kejadian A.6.1 untuk yang ketiga kalinya maka Tim Pelanggar akan didiskualifikasi dan dibatalkan keikutsertaannya dalam kompetisi.

A.7. Penghargaan

Penghargaan pada Kategori Roket EDF adalah sebagai berikut:

- a) Juara I
- b) Juara II
- c) Juara III
- d) Juara Harapan
- e) Juara Ide Terbaik
- f) Juara Desain Terbaik

Penghargaan akan diberikan dalam bentuk Piala, Sertifikat dan Hadiah Khusus dalam bentuk uang yang akan ditentukan kemudian.

A.8. Informasi Tambahan dan FAQ (Frequently Ask Question)

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

A.9. Proposal

Proposal berisi setidaknya-tidaknyanya:

- A.9.1. Identitas tim yang terdiri dari satu pembimbing (dosen) dan tiga anggota tim (mahasiswa aktif) disertai dengan lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
- A.9.2. Bentuk rekaan ROKET yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem prosesor, telemetri, sensor dan aktuator yang akan digunakan.
- A.9.3. Penjelasan secara singkat tentang prinsip kerja ROKET, konsep kestabilan, dll. ketika roket meluncur.
- A.9.4. Cover proposal berwarna MERAH dan diberi tulisan KATEGORI ROKET EDF di halaman depan.
- A.9.5. Proposal dikirim ke alamat:

Panitia KOMURINDO 2013 Kategori Roket EDF

Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Dit Litabmas)

Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 4.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional (KEMDIKBUDNAS)

Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10002.

A.10. Biaya Pembuatan *Payload*, Transportasi dan Akomodasi Peserta

- A.10.1. Setiap Tim Peserta yang lolos dalam tahap evaluasi proposal akan diundang dalam workshop roket yang jadwalnya akan diumumkan kemudian. Biaya transportasi dan akomodasi peserta dalam kegiatan ini sepenuhnya ditanggung oleh peserta.
- A.10.2. Biaya transportasi dan akomodasi setiap Tim peserta selama masa kompetisi akan ditanggung oleh panitia untuk seorang pembimbing dan 3 (tiga) orang mahasiswa.
- A.10.3. Tiap Tim Peserta yang lolos hingga kompetisi tahap Uji Peluncuran mendapat bantuan biaya pembuatan *payload* yang besarnya akan ditentukan kemudian.

B. KATEGORI MUATAN ROKET

B.1. Peserta

- B.1.1. Tim Peserta KOMURINDO 2012 harus berasal dari Perguruan Tinggi di Indonesia di bawah pembinaan KEMDIKBUD.
- B.1.2. Setiap Tim Peserta harus mengirimkan 2 (dua) *copy* proposal rencana pembuatan *payload* yang akan diikutsertakan dalam kompetisi yang disahkan oleh pimpinan perguruan tinggi yang bersangkutan.
- B.1.3. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan maksimal 1 (satu) tim MUATAN ROKET untuk mewakili institusinya.
- B.1.4. Evaluasi keikutsertaan akan dilakukan dalam empat tahap, yaitu: Evaluasi Tahap I (proposal), Evaluasi Tahap II (laporan perkembangan/video), workshop muatan roket (dipandu oleh tim teknis kompetisi), dan terakhir, evaluasi masa kompetisi.
- B.1.5. Dalam workshop ini peserta akan memperoleh satu set modul TX-RX yang wajib digunakan dalam *payload* yang dibuat.
- B.1.6. Peserta yang lolos dalam tahap Evaluasi Tahap II akan diundang untuk mengikuti workshop muatan roket.
- B.1.7. Penilaian untuk menentukan pemenang hanya akan dilakukan berdasarkan evaluasi masa kompetisi.

B.2. Sistem Kompetisi

- B.2.1. Setiap tim peserta harus membuat sebuah *payload*, yaitu muatan roket berbentuk tabung silinder berisi rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk *monitoring* sikap (*attitude*) roket mulai dari peluncuran hingga separasi, dan sekaligus memiliki sistem kamera untuk melakukan pengamatan dengan kemampuan mengambil gambar bumi dari udara (foto berwarna RGB) berukuran (200 x 200) piksel.
- B.2.2. Peserta diberikan opsi (boleh memilih) untuk melengkapi *Payload* dengan sistem aktuator berbasis robotik yang berfungsi membawa kembali sistem *payload* ini ke zona peluncuran (mode HOMING). Dalam hal ini peserta diperbolehkan merancang atau menggunakan sistem parasut sendiri dengan syarat sistem pelipatan dan integrasi ke dalam kompartemen harus memenuhi syarat yang akan ditentukan oleh panitia.

- B.2.3. Jika peserta memilih opsi B.2.2 maka nilai keberhasilan HOMING ini akan dihitung berdasarkan konsistensi arah *payload* ke posisi awal peluncuran yang didapat dari informasi data kompas.
- B.2.4. *Payload* ini akan dimuatkan dan diluncurkan dengan menggunakan sistem roket yang disiapkan oleh Panitia. Untuk detail sistem roket dapat dilihat di Lampiran.
- B.2.5. Ketika roket diluncurkan, pada ketinggian tertentu (sekitar 600 m) sistem *payload* akan terpisah secara otomatis dari sistem roket (terjadi separasi) dan mulai saat inilah sistem kamera pada *payload* dapat diperintah melalui *telecommand* peserta dari GS untuk mengambil gambar dan mengirimkannya ke darat.
- B.2.6. Pada saat proses persiapan peluncuran, peserta akan diberikan aba-aba oleh Juri, kapan perintah *telecommand* untuk mengaktifkan sistem transmisi harus diberikan. Kegagalan fungsi *telecommand* ini dapat menyebabkan proses peluncuran dibatalkan dan peserta dinyatakan gagal dalam penilaian uji peluncuran.
- B.2.7. Transmisi data ini dibagi menjadi dua. Yang pertama adalah 12 detik pertama yang dihitung dari mulai meluncur, untuk mengirim data *attitude* roket dari 3 (tiga) buah *accelerometer 3-axis* (x, y, z) dan sensor *gyro-rate 3-axis* (x, y, z) yang masing-masing menempati tiga *byte* data. Sensor akselerasi dan *gyro-rate* ini sifatnya wajib dipenuhi. Tersedia juga *extra-byte* (tambahan) jika peserta menginginkan memasang sensor-sensor lainnya. (Lihat Standar Format Data di Pasal B.4.6).
- B.2.8. Transmisi data yang kedua adalah 60 detik setelah 12 detik pertama untuk pengiriman data gambar kamera. Dengan resolusi (200 x 200) piksel BERWARNA RGB dan format data seperti pada pasal B.4.6 dengan protokol transmisi **(57600 bps - 8 bit Data - Non Parity -1 Stop Bit)** maka setidaknya-tidaknya *payload* dapat mengirim sebuah gambar/foto berwarna ke GS dalam kurun waktu 60 detik ini, baik untuk opsi TANPA HOMING maupun DENGAN HOMING.
- B.2.9. Sistem transmisi data antara *payload* dan GS harus menggunakan kanal frekwensi yang telah ditentukan oleh panitia, termasuk data *telecommand*, data *attitude* (akselerometer dan atau kompas) dan data gambar.
- B.2.10. Khusus untuk transmisi data gambar, selain harus memenuhi B.2.8 untuk transmisi data digital, peserta boleh melengkapi *payload* dengan sistem *transmitter* analog (seperti *video sender*) untuk *monitoring* arah tangkapan kamera dari GS. Dalam hal ini gambar dari transmisi sinyal video (komposit) ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengarahkan *payload* dan atau kamera ke arah tertentu (melalui *telecommand*), namun hanya data transmisi gambar

digital dalam bentuk BERWARNA RGB dari *payload* melalui kanal frekwensi wajib (Pasal B.1.5) yang akan digunakan sebagai pegangan juri untuk melakukan penilaian.

- B.2.11. Begitu *payload* melakukan separasi peserta boleh mulai melakukan *tele-control payload* melalui *telecommand*, ataupun membiarkan *payload* bekerja secara otomatis. Namun demikian, *payload* HARUS DAPAT DI-OFF-KAN setelah transmisi data dianggap selesai (minimal 12 detik plus 60 detik). Dalam hal ini juri akan memberikan aba-aba kapan peserta harus meng-OFF-kan transmisi data dari *payload*-nya.
- B.2.12. Sistem penilaian lomba dilakukan dalam dua tahap yaitu, Uji Fungsionalitas (UF) dan Uji Peluncuran (UP). Sistem dan prosentase penilaian UF dan UP diatur tersendiri dalam pasal-pasal di bawah.
- B.2.13. Ukuran penilaian utama dalam lomba ini adalah seberapa akurat data *attitude* dan hasil *surveillance* dalam bentuk foto udara yang dihasilkan oleh transmisi data antara *payload* dengan GS, baik GS peserta maupun GS panitia. Jika opsi HOMING dipilih, maka konsistensi arah *payload* ke posisi awal peluncuran juga dapat menambah nilai (Lihat Sistem Penilaian).
- B.2.14. Seluruh data sikap *payload*/roket dan hasil *surveillance* berupa gambar foto ini harus dapat ditampilkan secara real time di GS peserta. Kualitas tampilan GS, seperti informasi yang jelas dan lengkap tentang sikap *payload* (grafik yang informatif) dan proses tampilan foto sangat diperlukan oleh Juri untuk menilai secara langsung, baik saat UF maupun UP. **Catatan:** untuk KOMURINDO 2013 ini tidak ada lagi Uji Analisa Data melalui PRESENTASI. Jadi informasi di GS peserta akan menjadi SATU-SATUNYA obyek data yang dinilai Juri setelah di-*cross-check* dengan data di GS panitia.

B.3. Spesifikasi Sistem Muatan (*Payload*)

- B.3.1. Yang disebut sebagai *payload* adalah muatan roket berbentuk tabung silinder berisi rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk *monitoring* sikap (*attitude*) roket mulai dari peluncuran hingga separasi, dan sekaligus memiliki sistem kamera untuk melakukan pengamatan dengan kemampuan mengambil gambar bumi dari udara berupa foto berwarna RGB berukuran (200 x 200) piksel.
- B.3.2. *Payload* harus dirancang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh Panitia, yaitu berukuran diameter 100 mm (± 1 mm) dengan tinggi 200 mm (± 1 mm) termasuk antena tapi tidak termasuk parasut. Berat maksimum *payload* adalah 1000 gr (± 10 gr). *Payload* dan parasut ini

harus dapat dimasukkan ke dalam kompartemen (Lihat Gambar 1.3 pada Lampiran).

- B.3.3. Dimensi *payload* dapat berubah dengan ukuran yang tak terbatas setelah terjadi separasi.
- B.3.4. *Payload* WAJIB memiliki sensor akselerasi 3-axis dan sensor *gyro-rate* 3-axis yang data-data akselerasi ini harus dikirim terus-menerus ke GS selama 12 detik pertama mulai saat peluncuran (aba-aba GO).
- B.3.5. *Payload* WAJIB memiliki sistem kamera digital yang data gambarnya dikirim ke GS melalui transmisi digital menggunakan kanal frekwensi yang telah ditentukan. Data gambar ini harus sesuai dengan Standar Format Data di Pasal B.4.6. Resolusi kamera setidaknya (200 x 200) piksel atau lebih besar, namun foto yang dikirim ke GS harus berukuran (200 x 200) piksel BERWARNA RGB.
- B.3.6. *Payload* dapat memiliki hingga dua macam sensor tambahan selain sensor wajib akselerometer jika dibutuhkan, termasuk sensor kompas jika opsi DENGAN HOMING diambil.
- B.3.7. *Payload* boleh bersifat *autonomous* ataupun *fully manual*, baik untuk fungsi HOMING jika dipilih, ataupun fungsi pengambilan gambar dan pengiriman data. Dalam hal ini *payload* dapat berkomunikasi dengan sistem kendali operator di GS.
- B.3.8. *Payload* harus dibuat sendiri oleh anggota tim peserta yang berasal dari Perguruan Tinggi.

B.4. Sistem Transmisi Data

- B.4.1. Yang disebut sebagai sistem transmisi data dalam kompetisi ini adalah komunikasi dua arah antara sistem *payload* dengan sistem *transmitter-receiver*/TX-RX (pemancar-penerima) di bumi (GS).
- B.4.2. Protokol sistem transmisi yang digunakan adalah komunikasi serial asinkron **57600 bps - 8 bit Data - Non Parity - 1 Stop Bit**.
- B.4.3. Sistem TX-RX adalah sistem yang harus dibangun sendiri oleh Tim Peserta. Sistem ini terdiri dari setidaknya-tidaknya sebuah laptop atau komputer dengan program display untuk monitoring *attitude* roket maupun data *surveillance* secara realtime. Peserta diharuskan membuat sistem display/tampilan di komputer yang informatif untuk menampilkan data-data ini. Sistem dilengkapi dengan *wireless modem* dengan frekwensi transmisi yang ditentukan oleh panitia. Dalam hal ini penentuan penggunaan frekwensi akan diatur sedemikian rupa oleh panitia sehingga hanya 4 kanal frekwensi yang berbeda yang dapat ON dalam waktu yang bersamaan.

- B.4.4. *Wireless modem* yang dimaksud dalam B.4.3 akan diberikan kepada peserta yang lolos evaluasi oleh panitia dalam workshop muatan roket.
- B.4.5. Selain sistem TX-RX seperti yang dimaksud dalam B.4.3 panitia akan menyediakan sistem penerima khusus (GS milik panitia) dalam kanal dan frekwensi yang sama seperti yang dipakai oleh Tim untuk merekam data-data yang dikirimkan oleh *payload* peserta ketika uji fungsionalitas (UF) dan uji peluncuran (UP).
- B.4.6. Sistem Format Data yang digunakan harus menggunakan format data sebagai berikut:

a). **FORMAT DATA 12 DETIK PERTAMA:**

Byte -1	Byte -2	Byte -3	Byte -4	Byte -5	Byte -6; 7; 8	Byte -9	Byte-10;11 ;12	Byte -13	Byte -14; 15; 16	Byte -17	Byte -18; 19; 20	Byte -21	Byte -22; 23; 24	Byte -25	Byte -26; 27; 28	Byte-29	Byte -30; 31; 32	Byte -33	Byte -34; 35; 36	Byte -37	Byte -38; 39; 40
0DH	header code bytes			20H	Acc-X	20H	Acc-DES AIN	20H	Acc-Z	20H	Gyro X	20H	Gyro Y	20H	Gyro Z	20H	extra/opt	20H	extra/opt	20H	extra/opt
Bytes ini WAJIB										Bytes ini OPTIONAL											

Keterangan untuk Transmisi 12 detik Pertama:

- Byte-1 harus berisi 0DH, kecuali untuk data gambar.
- Byte-2, Byte-3 dan Byte-4 diisi dengan karakter ASCII sebagai identitas peserta (akan ditentukan pada saat workshop)
- Semua data yg ditransmisikan harus menggunakan format ASCII mulai dari karakter bernilai 32 s/d 126 desimal atau 20H s/d 7EH dalam heksadesimal. Pengiriman data yang memiliki nilai sebelum 20H (spasi) dan setelah 7EH (~) adalah dilarang kecuali karakter Carriage Return/CR (0DH) yang harus dikirim di posisi Byte-1.
- Default sistem data sensor adalah 8-bit atau 1-byte untuk tiap karakter atau tanda baca yg dikirimkan.
- Setiap data sensor atau gambar harus dapat dinyatakan dalam tiga karakter angka yang langsung dapat dibaca sebagai nilai data sensor atau gambar dalam besaran desimal dari 000 s/d 999. Misal, jika Anda mengirim nilai 20 maka format terkirim harus 020.
- Setiap data sensor harus dipisahkan oleh tanda baca 20H (spasi).

b). FORMAT DATA 60 DETIK BERIKUTNYA:

Image-Initial Bytes

Byte-1	Byte-2	Byte-3	Byte-4	Byte-5	Byte-6
0DH	header code bytes			FF	0DH

Opsi tanpa atau dengan HOMING:

Byte-1	Byte-2	Byte-3	Byte-4	Byte-5	Byte-6	Byte-7	...	Byte-602	Byte-603	Byte-604	Bytes >= 605
FF	ROW (001 ASCII)			8-bit RED CODE (001,001)	8-bit GREEN CODE (001,001)	8-bit BLUE CODE (001,001)	...	8-bit RED CODE (001,200)	8-bit GREEN CODE (001,200)	8-bit BLUE CODE (001,200)	OPTIONAL: DAPAT DIGUNAKAN UNTUK DATA ATTITUDE PAYLOAD
FF	ROW (002 ASCII)			8-bit RED CODE (002,001)	8-bit GREEN CODE (002,001)	8-bit BLUE CODE (002,001)	...	8-bit RED CODE (002,200)	8-bit GREEN CODE (002,200)	8-bit BLUE CODE (002,200)	OPTIONAL: DAPAT DIGUNAKAN UNTUK DATA ATTITUDE PAYLOAD
FF	...			8-bit RED CODE (row,001)	8-bit GREEN CODE (row,001)	8-bit BLUE CODE (row,001)	...	8-bit RED CODE (row,200)	8-bit GREEN CODE (row,200)	8-bit BLUE CODE (row,200)	OPTIONAL: DAPAT DIGUNAKAN UNTUK DATA ATTITUDE PAYLOAD
FF	ROW (200 ASCII)			8-bit RED CODE (200,001)	8-bit GREEN CODE (200,001)	8-bit BLUE CODE (200,001)	...	8-bit RED CODE (200,200)	8-bit GREEN CODE (200,200)	8-bit BLUE CODE (200,200)	OPTIONAL: DAPAT DIGUNAKAN UNTUK DATA ATTITUDE PAYLOAD

Catatan: Prediksi waktu tercepat untuk mengirim 1 gambar penuh adalah = $(604 \times 200) / (57600 / 8) + \text{waktu initial-bytes } (t_{ib}) + \text{waktu capture } (t_c) = 16.78 \text{ dt} + t_{ib} + t_c$

Keterangan untuk Transmisi 60 detik berikutnya (terakhir):

- Diawali dengan *image-initial bytes* sebagai informasi peserta: byte-1 0DH; byte 2, 3, 4 adalah nomer peluncuran dan nomer peserta (seperti pada 12-detik pertama); byte-5 FFH; byte-6 0DH.
- 1(satu) baris (row) data gambar berisi minimal 204 byte data.
- Byte-1 harus berisi FF.
- Byte-2;3;4 berisi informasi nomer baris (ROW) yang dinyatakan sebagai kode ASCII (000 untuk baris ke-1; 200 untuk baris ke 200)
- Byte-5 hingga byte-604 menunjukkan data asli piksel (RGB) 8-bit dari kolom ke-1 hingga kolom ke-200 masing-masing 3 bytes (1 byte Red; 1 byte Green; 1 byte Blue). PERHATIAN: JIKA DATA YANG DIDAPAT DARI KAMERA (setelah konversi ke R, G atau B) ADALAH FF MAKA HARUS DIKONVERSI KE FE SEBELUM DIKIRIM KE GS UNTUK MEMBEDAKAN DENGAN DATA FF SEBAGAI KODE AWAL BARIS (byte-1).

B.5. Sistem Penilaian Kategori Muatan Roket

- B.5.1. Penilaian untuk penentuan pemenang dalam kompetisi ini hanya akan dilakukan dalam hari kompetisi.
- B.5.2. Sistem Penilaian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu UF (Uji Fungsionalitas) dan UP (Uji Peluncuran).
- B.5.3. Nilai Total adalah Nilai UF + Nilai UP + Nilai HOMING (jika dipilih).
- B.5.4. UF terdiri dari dua kelompok. Yang pertama adalah UF Utama, yang kedua adalah UF RETRY. Jika Tim Peserta sukses dalam UF Utama maka nilai UF dikalikan Faktor Pengali (FP) satu. Jika Tim sukses di UF RETRY maka nilai UF dikalikan FP 0,8.
- B.5.5. Yang dinilai dalam UF adalah sebagai berikut:

	Uji Statik			Uji Pengambilan dan Pengiriman Gambar Berwarna RGB	
	Uji G-Shock	Uji G-Force	Uji-Vibrasi	Lama Pengiriman satu Foto (% dan dt)	Kualitas Foto
<i>Telecommand</i> (Sukses=3;Gagal=0)	3/0	3/0	3/0	% data dalam 60 detik	FOKUS (3..10)
Nilai Transmisi Data (Sukses=3;Gagal=0)	3/0	3/0	3/0	(...)dt untuk full (200x200) piksel	Brightness/Contrast/Color (3..10)
Nilai Kualitas Data dalam Grafik	(1..5)	(1..5)	(1..5)		
Nilai MAX	11	11	11	10 (rank-based)	10 (rank-based)
<p>Catatan: <i>Payload</i> diijinkan diintegrasikan ke dalam roket dan boleh melakukan UP jika pada UF Utama setidaknya-tidaknya sukses dalam 2 macam uji statik dan dalam 60 detik pengiriman data gambar dapat diterima sekurang-kurangnya 40% dari jumlah data lengkap untuk sebuah gambar foto berwarna RGB ukuran (200 x 200) piksel. Peserta diberikan kesempatan RETRY satu kali jika dalam UF Utama gagal dengan terlebih dahulu melakukan perbaikan.</p>					

- B.5.6. Dalam UF ini Peserta wajib menampilkan data transmisi di komputer GS baik dalam bentuk grafik secara *REAL TIME*.

- B.5.7. Yang dinilai dalam UP adalah sebagai berikut:

	Fungsi Attitude Monitoring (12 dt pertama)		Fungsi Image-based <i>Surveillance</i> (60 detik terakhir)		
	Kualitas Tampilan Monitor GS (Cockpit-based)	Kualitas data akselerasi sumbu x, desain, z	<i>Telecommand</i> (Sukses=3; Gagal=0)	Prosentase data piksel terhadap jumlah piksel maksimum untuk satu foto BERWARNA RGB ukuran (200 x 200)piksel	Kualitas Gambar di GS hasil transmisi data gambar digital dari <i>payload</i>
	(3..10) (rank-based)	3 x (3..10) (rank-based)	ON: 3/0 OFF: 3/0	(...)% (0 s/d 30 nilai absolut)	(3..10)
Nilai MAX	10	30	6	30	10 (rank-based)

	Fungsi HOMING (jika dipilih)		
	Kualitas (kelengkapan data, akurasi, kalibrasi) Data Kompas	Kualitas Kontinuitas Arah Hadap <i>Payload</i> terhadap Lokasi Peluncuran	Sukses Mendarat di lokasi Peluncuran
	(2..5)	(2..5)	SUKSES(10) TIDAK(0)
Nilai MAX	5 (rank-based)	10 (rank-based)	10

B.5.8. Pemenang dan ranking Peserta ditentukan dari nilai akhir tertinggi hingga terendah.

B.5.9. Peserta yang mengundurkan diri dalam salah satu atau lebih tahap penilaian maka nilai akhirnya akan dibatalkan dan Tim ini tidak berhak untuk mendapatkan penghargaan.

B.6. Penalti dan Diskualifikasi

B.6.1. Pengurangan nilai faktor pengali sebesar 0,1 terhadap hasil nilai UF akan dikenakan kepada Tim Peserta yang terbukti baik sengaja ataupun tidak sengaja mengganggu transmisi data pada kanal frekwensi yang sama ketika Tim lain sedang melakukan UF ataupun UP.

B.6.2. Jika B.6.1 diulangi untuk yang kedua kali maka pengurangan FP berikutnya adalah 0,2 dan akan dikenakan pada hasil UF Tim Pelanggar.

- B.6.3. Jika kejadian B.6.1 untuk yang ketiga kalinya maka Tim Pelanggar akan didiskualifikasi sehingga tidak diperkenankan melanjutkan keikutsertaan dalam kompetisi. Dalam hal ini *payload* Pelanggar akan disita oleh panitia.

B.7. Penghargaan

Penghargaan pada Kategori Muatan Roket akan diberikan kepada Tim untuk prestasi:

- a) Juara I
- b) Juara II
- c) Juara III
- d) Juara Harapan
- e) Juara Ide Terbaik
- f) Juara Desain Terbaik

Penghargaan akan diberikan dalam bentuk Piala, Sertifikat dan Hadiah Khusus dalam bentuk uang yang akan ditentukan kemudian.

B.8. Informasi Tambahan dan FAQ (Frequently Ask Question)

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

B.9. Proposal

Proposal berisi setidaknya-tidaknya:

- B.9.1. Identitas tim yang terdiri dari satu pembimbing (dosen) dan tiga anggota tim (mahasiswa aktif) disertai dengan lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
- B.9.2. Bentuk rekaan *PAYLOAD* yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem prosesor, kamera, sensor dan aktuator yang akan digunakan.
- B.9.3. Penjelasan secara singkat tentang strategi *PAYLOAD* dalam melakukan tugas monitoring attitude dan *surveillance* (pengamatan dan pengambilan gambar berbasis kamera), termasuk cara mencapai target atau HOME jika opsi HOMING dipilih.
- B.9.4. Proposal dikirim ke alamat:

Panitia KOMURINDO 2013 Kategori Muatan Roket
Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Dit Litabmas)
Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 4.
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional (KEMDIKBUDNAS)
Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10002.

B.10. Biaya Pembuatan *Payload*, Transportasi dan Akomodasi Peserta

- B.10.1. Setiap Tim Peserta yang lolos dalam Evaluasi Tahap II akan diundang dalam workshop muatan roket. Biaya transportasi dan akomodasi peserta dalam kegiatan ini sepenuhnya ditanggung oleh peserta. Namun demikian, dalam workshop ini peserta akan mendapatkan bantuan sepasang modul komunikasi *payload* yang telah di-*setting* oleh panitia.
- B.10.2. Biaya transportasi dan akomodasi setiap Tim peserta selama masa kompetisi akan ditanggung oleh panitia untuk seorang pembimbing dan 3 (tiga) orang mahasiswa.
- B.10.3. Tiap Tim Peserta yang lolos hingga kompetisi tahap Uji Peluncuran mendapat bantuan biaya pembuatan *payload* yang besarnya akan ditentukan kemudian.

VI. Jadwal dan Tempat Kompetisi

Jadwal Lengkap KOMURINDO 2013 adalah sebagai berikut:

No	Agenda	Jadwal (<i>tentative</i>)	Tempat
1	Sosialisasi Rule	mulai Oktober 2012	
2	Batas Akhir Proposal Masuk	4 Januari 2013	DIKTI Senayan
3	Evaluasi Proposal (administratif, dilakukan oleh DIKTI)	17 Januari 2013	DIKTI Senayan
4	Pengumuman Tahap I	23 Januari 2013	Per-surat dan mailing list
5	Batas akhir pengumpulan Laporan Perkembangan	8 Maret 2013	DIKTI Senayan
6	Pengumuman Peserta Nasional	21 Maret 2013	Per-surat dan mailing list
7	Workshop untuk Peserta Nasional	12-13 April 2012	Bandung (<i>tentative</i>)
8	Pelaksanaan Kompetisi	31 Mei, 1-2 Juni 2013	Pamengpeuk, Garut (<i>tentative</i>)
Catatan: Jika ada perubahan jadwal akan ada pemberitahuan			

VII. Penyelenggara

Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Dit Litabmas)
Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 4.
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional (KEMDIKBUDNAS)
Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10002
TEL. 021-5700049, 5731251, 5731956 (hunting) ext. 1855
FAX. 021-5732468
Bekerjasama dengan:
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)
Jl. Raya LAPAN, Sukamulya, Rumpin – Bogor 16350

VIII. Alamat Kontak

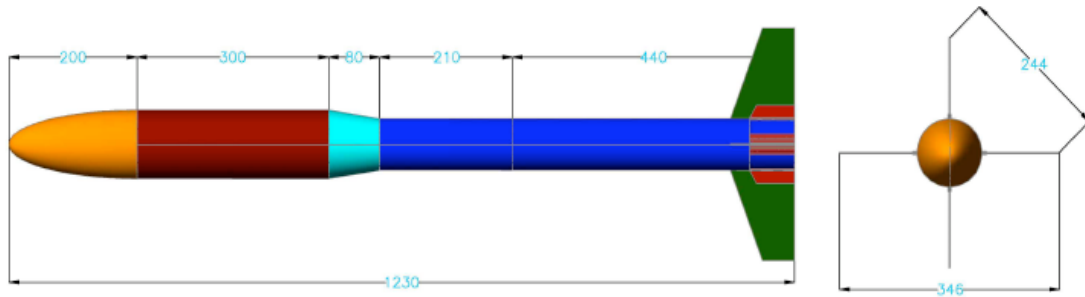
Atik Bintoro, ST, MT, LAPAN, HP: 0813.10951555, Email: atekbintr@yahoo.co.id
Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng, HP: 0812.3030162, Email: epit@eepis-its.edu
Ertanto Budi K, Dit Litabmas DIKTI, E-mail: tantointer@gmail.com

LAMPIRAN

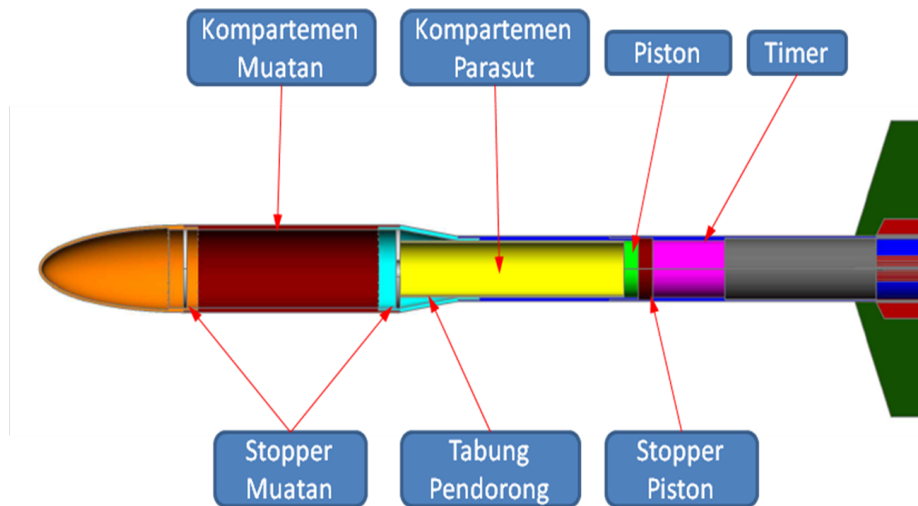
1. ROKET PELUNCUR

1.1. Spesifikasi Teknis Roket Peluncur *Payload* KOMURINDO 2013

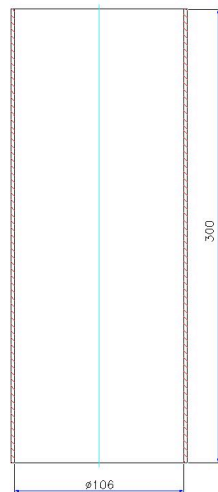
- Panjang Roket: 1230 mm
- Diameter Roket: 76 mm
- Berat Roket: 4.6 kg
- Propelan: Komposit
- Daya Dorong: 30 kgf
- Ketinggian: 600 m
- Berat Muatan: 1kg
- Dimensi Muatan: diameter 100 mm, tinggi 200 mm
- Recovery: 2 parasut
- Bahan Tabung: PVC



Gambar 1.1: Dimensi Roket RUM



Gambar 1.2: Kompartemen Roket RUM

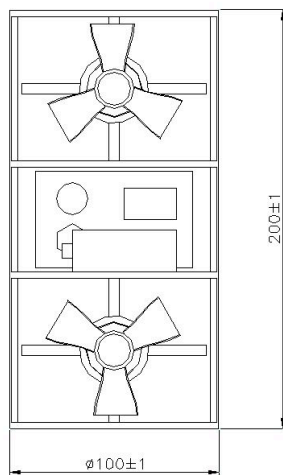


Dimensi **kompartemen *payload*** pada roket adalah,

Diameter : 106 mm

Tinggi : 300 mm

Gambar 1.3: Dimensi Kompartemen *Payload* Roket RUM

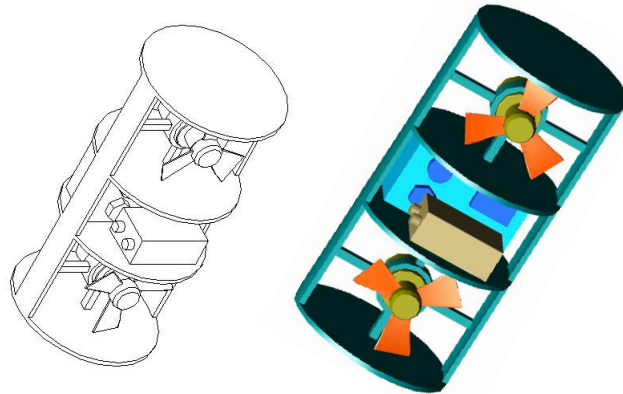


Dimensi ***payload*** pada roket adalah

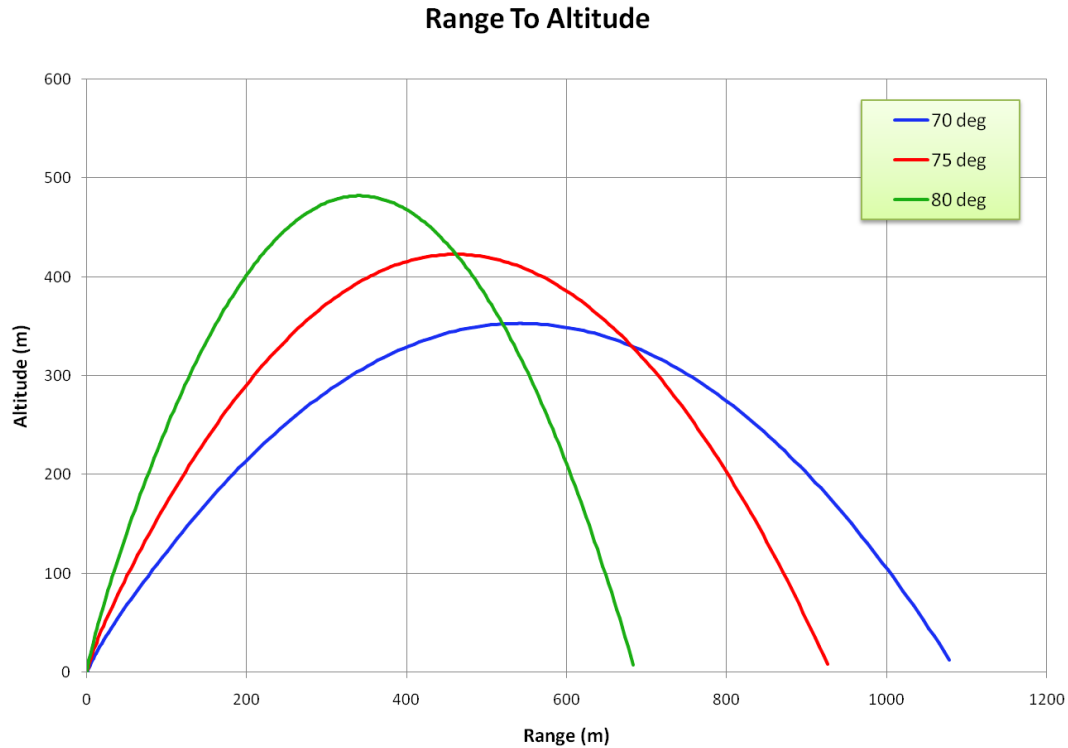
Diameter : 100 ± 1 mm

Tinggi : 200 ± 1 mm

(contoh)

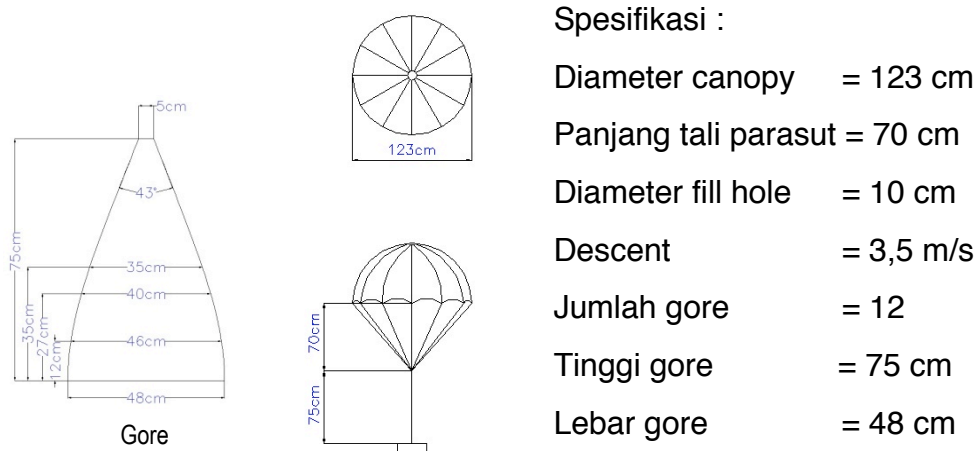


Gambar 1.4: Dimensi dan Contoh Model *Payload* Roket RUM



Gambar 1.5: Prediksi Trajectory Roket RUM (*payload* weight 1 Kg)

2. PARASUT



Gambar 2.1: Desain dan dimensi parasut

Prediksi jarak jatuhnya parasut dengan perubahan kecepatan angin ditunjukkan dalam Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1: Prediksi Jarak Jatuh Parasut

massa *payload* 1 kg
 desain (elevasi 75°) 400 m
 descent 3.5 m/s

Vangin (m/s)	Jarak r (m)	Waktu(s)	Waktu(mnt)
0.5	64.374	132.483	2.208
1	112.654	145.497	2.425
2	225.308	173.420	2.890
3	337.962	198.225	3.304
4	450.616	222.103	3.702
5	579.364	249.332	4.156
6	692.018	273.411	4.557
7	804.672	298.259	4.971
8	917.326	325.768	5.429
9	1029.980	351.814	5.864
10	1142.634	379.398	6.323

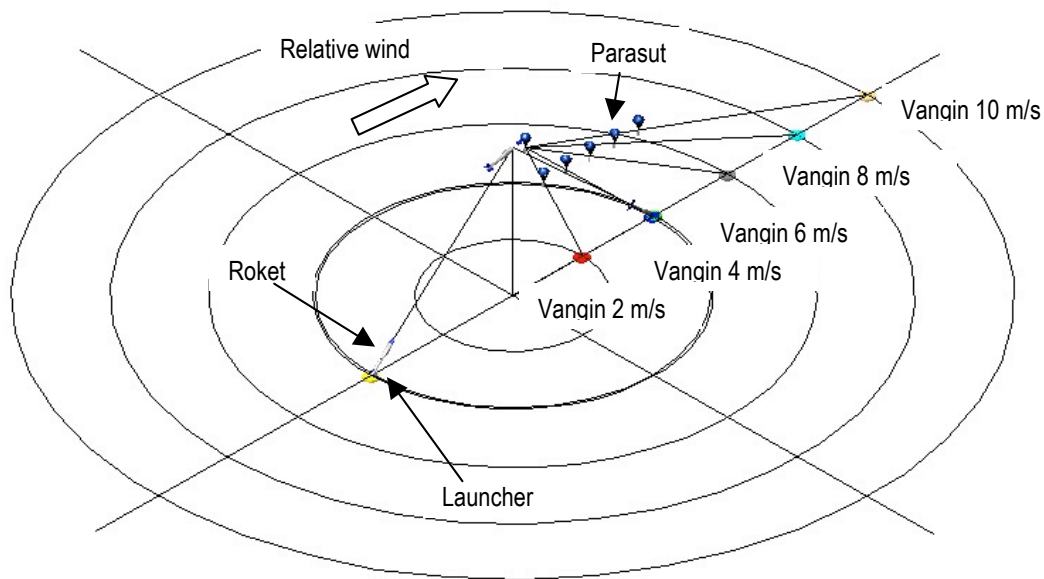
Prediksi besarnya gaya hambat ditunjukkan dalam Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2: Besar Gaya Hambat Peluncuran

massa <i>payload</i>	1	kg
Fd	9.8	N
descent	3.5	m/s

Vangin (m/s)	Jarak r (m)	sudut α	$\cos \alpha$	F (N)
0.5	64.374	9	0.988	9.679
1	112.654	16	0.961	9.420
2	225.308	29	0.875	8.571
3	337.962	40	0.766	7.508
4	450.616	48	0.669	6.558
5	579.364	55	0.574	5.622
6	692.018	60	0.500	4.901
7	804.672	64	0.438	4.297
8	917.326	66	0.407	3.987
9	1029.980	69	0.358	3.513
10	1142.634	71	0.326	3.191

Trajektori parasut dengan perbedaan kecepatan angin ditunjukkan dalam Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2: Trajektori parasut dengan perbedaan kecepatan angin

Dari Gambar 2.2 di atas terlihat bahwa dengan parasut yang dirancang untuk perlambatan 3.5 m/s dimana diameter canopy sebesar 123 cm dengan perbedaan kecepatan angin, maka radius jarak yang di tempuh sampai parasut tersebut mendarat yaitu berbeda. Karena jika sudut azimuth 0 degree atau arah angin berhembus dari belakang *launcher* maka dengan semakin bertambah kecepatan angin, semakin bertambah pula radius jarak yang ditempuh oleh parasut sampai menyentuh daratan dimana jarak jatuhnya parasut dihitung dari saat roket separasi. Tetapi jika sudut azimuth 180 degree atau arah angin berhembus dari arah depan *launcher* maka dengan semakin bertambah kecepatan angin semakin berkurang radius jarak yang ditempuh parasut dan itu artinya pendaratan parasut mendekati *launcher*.
