

Kontes Roket Indonesia 2010

Homing Meteo Payload



Panduan Peserta

**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional**

KOMPETISI ROKET INDONESIA KORINDO 2010 *Homing Meteo Payload*

I. Latar Belakang

Roket merupakan salah satu wahana dirgantara yang memiliki makna strategis. Suatu bangsa yang mampu mengembangkan dan menguasai teknologi roket akan disegani oleh bangsa-bangsa lain di dunia. Hal tersebut sangat beralasan, sebab teknologi roket dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam tujuan. Roket dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk mengorbitkan satelit atau wahana antariksa dengan misi-misi khusus, misalnya satelit mata-mata militer, satelit komunikasi komersial, satelit pemantau cuaca, satelit penelitian, stasiun antariksa, teleskop di angkasa dan wahana antariksa lainnya. Dengan adanya wahana-wahana antariksa tersebut dan pengembangan yang terus-menerus maka data-data dan informasi segala sesuatu yang ada di permukaan bumi ini akan menjadi suatu hal yang tidak mustahil dapat diperoleh dengan mudah. Roket juga umum dikembangkan sebagai senjata untuk meningkatkan pertahanan suatu negara. Senjata tersebut dalam bentuk roket kendali atau missile, baik dari jenis missile udara ke udara yang berjarak jangkauan dekat dan berukuran kecil sampai dengan missile antar benua yang berjarak jangkauan ribuan kilometer dan berukuran sangat besar. Suatu negara yang mampu mengembangkan dan membuat missile canggih akan disegani oleh negara lain. Perkembangan teknologi roket dapat meningkatkan wibawa dan kekuatan politik regional atau internasional dari suatu negara.

Indonesia sebagai negara berkembang dengan wilayah yang sangat luas sudah saatnya mempercepat penguasaan teknologi di bidang kedirgantaraan untuk mendukung kemandirian bangsa di sektor-sektor strategis lainnya, misalnya telekomunikasi, transportasi, pertanian, dan militer. Namun alih teknologi dirgantara tidak mudah diberikan oleh negara maju yang menguasai teknologi dirgantar kepada negara berkembang. Oleh sebab itu kemandirian di bidang teknologi dirgantara harus segera digenggam oleh bangsa Indonesia agar kemajuan di berbagai sektor dapat segera terwujud.

Langkah yang dapat ditempuh untuk menuju kemandirian bangsa adalah menyiapkan bibit unggul yang akan diproyeksikan sebagai tenaga ahli. Penyiapan bibit unggul dapat dimulai dengan mengenalkan teknologi dirgantara ke dunia akademik khususnya mahasiswa untuk menarik minat mereka menekuni teknologi dirgantara. Salah satu cara untuk menarik minat mahasiswa ke dalam teknologi dirgantara adalah dengan mengadakan lomba muatan roket tingkat mahasiswa se-Indonesia dengan wahana roket RUM. Diharapkan dengan kegiatan edukasi tersebut maka para generasi muda akan termotivasi dan terpacu untuk berpartisipasi dan berkarya di dunia peroketan Indonesia.

II. Maksud Dan Tujuan

Maksud dan tujuan Kontes Roket Indonesia 2010 adalah :

1. Menumbuhkan rasa cinta kedirgantaraan pada mahasiswa, khususnya dan masyarakat pada umumnya.
2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam merancang, membuat, merakit, dan menguji muatan roket.
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan muatan roket dengan teknologi robotika.

III. Tema

Tema Lomba Payload Roket 2010 adalah:

Homing Meteo Payload

Penjelasan: Yang dimaksud dengan Homing Meteo Payload adalah Payload Roket (RUM: Roket Uji Muatan) untuk pengukuran parameter meteorologi yang mampu kembali ke HOME setelah roket diluncurkan dan payload terpisah dari roket peluncur.

IV. Peserta

- 4.1. Tim Peserta KORINDO 2010 harus berasal dari Perguruan Tinggi di Indonesia.
- 4.2. Setiap Tim Peserta harus mengirimkan 2 (dua) *copy* proposal rencana pembuatan payload yang akan diikutsertakan dalam kontes, ke alamat:

Panitia KORINDO 2010

Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M)

Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 4.

Departemen Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS)

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

- 4.3. Setiap Perguruan Tinggi hanya diperbolehkan mengirimkan maksimal 2(dua) tim untuk mewakili institusinya.
- 4.4. Jika suatu Perguruan Tinggi mengirimkan lebih dari dua tim maka Dewan Juri KORINDO 2010 akan menyeleksi untuk mendapatkan dua tim terbaik dari institusi ini berdasarkan penilaian proposal.
- 4.5. Evaluasi keikutsertaan akan dilakukan dalam tiga tahap, yaitu: evaluasi proposal (dilakukan oleh Dewan Juri), workshop muatan roket (dipandu oleh tim teknis kontes), dan terakhir, evaluasi masa perlombaan.
- 4.6. Peserta yg lolos dalam tahap evaluasi proposal akan diundang untuk mengikuti workshop muatan roket.
- 4.7. Penilaian untuk menentukan pemenang hanya akan dilakukan berdasarkan evaluasi masa perlombaan.

V. Sistem Perlombaan

Hal-hal utama sistem perlombaan adalah sebagai berikut:

- 5.1. Setiap tim peserta harus membuat sebuah payload, yaitu muatan roket berbentuk tabung silinder berisi rangkaian elektronik dan sistem aktuator robotik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk meteorologi sekaligus memiliki sistem aktuator berbasis robotik yang mampu membawa kembali sistem payload ini ke target tertentu di zona pendaratan.
- 5.2. Payload ini akan dimuatkan dan diluncurkan dengan menggunakan sistem roket yang disiapkan oleh Panitia. Untuk detil sistem roket dapat dilihat di Lampiran.
- 5.3. Ketika payload beserta roket diluncurkan, pada ketinggian tertentu (sekitar 800 m) sistem payload akan terpisah secara otomatis dari sistem roket (terjadi separasi) dan pada saat inilah sistem payload bekerja penuh dengan mengaktifkan sistem self positioning untuk mengarahkan payload kembali menuju HOME atau target tempat mendarat yang diberi tanda tertentu oleh panitia.
- 5.4. Operator (tim peserta) di ground segment harus dapat melakukan intervensi pengendalian payload dalam mencapai target melalui sistem komunikasi yang menyatu dengan sistem telemetri payload.
- 5.5. Sistem penilaian lomba dilakukan dalam beberapa tahap yaitu, uji fungsionalitas (UF), uji peluncuran (UP) (*main game*), dan uji analisa data (UAD) dalam bentuk presentasi. Sistem dan prosentase penilaian antara UF, UP dan UAD diatur tersendiri dalam pasal-pasal di *dibawah*.
- 5.6. Sistem penilaian utama dalam lomba ini adalah seberapa akurat payload dapat mencapai sasaran secara mandiri ataupun dengan bantuan operator di ground segment. Penilaian dilakukan secara kualitatif dengan metoda yang ditentukan oleh panitia.

VI. Sistem Roket dan Peristilahan

- 6.1. RUM (Roket Uji Muatan) adalah jenis roket yang digunakan untuk melakukan pengujian muatan dan digunakan sebagai fasilitas lomba muatan tingkat perguruan tinggi.
- 6.2. Telemetri adalah pengukuran besaran tertentu yang dilakukan dari jarak jauh.
- 6.3. 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).
- 6.4. Separasi adalah sistem pemisahan antara motor roket dan muatan.
- 6.5. Timer adalah sistem elektronik dan atau mekanik di dalam muatan roket untuk mengatur waktu terjadinya separasi.
- 6.6. Launcher adalah alat peluncur roket di darat.
- 6.7. Firing adalah alat untuk menyalakan roket.
- 6.8. Integrasi roket adalah proses pemasangan muatan ke dalam ruang payload roket.

VII. Spesifikasi Sistem Payload

- 7.1. Yang disebut sebagai payload adalah beban muatan roket berbentuk tabung silinder berisi rangkaian elektronik dan sistem aktuator robotik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk meteorologi sekaligus memiliki sistem aktuator berbasis robotik.
- 7.2. 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. Berat maksimum payload adalah 1000 gr (± 10 gr).
- 7.3. Dimensi payload dapat berubah dengan ukuran yang tak terbatas ketika telah terjadi separasi.
- 7.4. Payload harus memiliki sensor kompas (sifatnya wajib) yang data kompas ini harus dikirim terus-menerus ke ground segment sekaligus sebagai pemandu arah payload dalam mencapai target pendaratan sejak dari saat peluncuran hingga mendarat.
- 7.5. Payload juga harus memuat sensor accelerometer (sifatnya wajib) yang datanya harus dikirim secara terus-menerus ke ground segment untuk mengetahui performance roket RUM sejak dari peluncuran hingga terjadinya separasi.
- 7.6. Payload dapat memiliki setidaknya-tidaknya dua macam sensor (sifatnya wajib) dari pilihan tiga macam sensor meteorologi yaitu, suhu, tekanan dan kelembaban. Jika tim peserta menggunakan ketiga sensor ini sekaligus maka kesempatan untuk memperoleh nilai maksimum adalah terbuka (Lihat Sistem Penilaian).
- 7.7. Payload harus bersifat autonomus (*self home positioning*) sekaligus dapat berkomunikasi dengan sistem kendali operator di ground segment.
- 7.8. Fungsi payload dalam hal telemetri harus mampu mengukur dan mengirim data dari sensor akselerasi dan setidaknya-tidaknya dua macam data dari sensor, suhu, tekanan dan kelembaban mulai dari tanda GO atau START hingga payload mendarat baik tepat di target ataupun menyentuh bumi atau dalam waktu minimal 70 detik setelah tanda GO. Perhitungan waktu ini berlaku jika roket melakukan separasi dengan sempurna. Wasit dan atau Juri akan menghentikan pencatatan transmisi data setelah detik ke-70.
- 7.9. Jika waktu transmisi data kurang dari 70 detik maka capaian waktu transmisi maksimum ini akan dinilai dengan metoda tertentu yang akan diterangkan di bawah.
- 7.10. Payload harus dibuat sendiri oleh anggota tim peserta yang berasal dari Perguruan Tinggi.

VIII. Sistem Transmisi Data

- 8.1. Yang disebut sebagai sistem transmisi data dalam kontes ini adalah komunikasi dua arah antara sistem payload dengan sistem transmitter-receiver/TX-RX (pemancar-penerima) di bumi (ground segment).
- 8.2. Sistem TX-RX adalah sistem yang harus dibangun sendiri oleh Tim Peserta. Lazimnya sistem ini terdiri dari setidaknya-tidaknya sebuah laptop atau komputer yang dilengkapi dengan air-modem (wireless modem) yang menggunakan frekwensi 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.
- 8.3. Wireless modem yang dimaksud dalam 8.2 akan diberikan kepada peserta oleh panitia dalam workshop muatan roket.
 - 8.4. Selain sistem TX-RX seperti yang dimaksud dalam 8.2 panitia akan menyediakan sistem penerima khusus (GROUND SEGMENT 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).
 - 8.5. Sistem Format Data yang digunakan harus menggunakan format data sebagai berikut:

Sistem Format Data

Byte-1	Byte-2	Byte-3	Byte-4	Byte-5-6-7	Byte-8	Byte-9-10-11	Byte-12	Byte-13-14-15	Byte-16	Byte-17-18-19	Byte-20	Byte-21-22-23
header code bytes				Sensor Tekanan	20H	Sensor Suhu	20H	Sensor Kelembaban	20H	Sensor Akselerasi	20H	Sensor Kompas

Keterangan:

- Byte-1 harus berisi 0AH atau 0DH (boleh dipilih).
- Byte-2, Byte-3 dan Byte-4 dapat diisi dengan karakter ASCII yang mudah dikenali (peserta harus memberitahukan ke panitia sebelum peluncuran dimulai)
- 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 Line Feed (0AH) dan 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 harus dapat dinyatakan dalam tiga karakter angka yang langsung dapat dibaca sebagai nilai sensor 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)

IX. Sistem Penilaian Lomba

- 9.1. Penilaian untuk penentuan pemenang dalam kontes ini hanya akan dilakukan dalam hari perlombaan.
- 9.2. Sistem Penilaian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu UF (Uji Fungsionalitas), UP (Uji Peluncuran dan UAD (Uji Analisa Data) dalam bentuk presentasi.

- 9.3. Prosentase total nilai adalah sebagai berikut: UF=40%, UP=40% dan UAD=20%.
- 9.4. 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.
- 9.5. Yang dinilai dalam UF adalah sebagai berikut:

	Uji Statik			Uji Dinamik Self-Run	
	Uji G-Shock	Uji G-Force	Uji-Vibrasi	Simpangan terjauh	Amplituda ayunan ke kiri/kanan
Nilai	1/0	1/0	1/0	cm	cm
Nilai MAX	1	1	1	10 (rank-based)	10 (rank-based)

	Uji Telecommand		Nilai MAX	Nilai Max * 40%
	ON/OFF Transmisi	Kendali Navigasi		
	fungsi: 1/0	fungsi: 1/0		
	delay: (dt)	simpangan terjauh (cm)		
Nilai MAX	10 (rank-based)	10 (rank-based)	43	17.2

- 9.6. Yang dinilai dalam UP adalah sebagai berikut:

	Fungsi Self-RUN (first:20s)		Fungsi Telecommand (last 50s)		
	Target Seeking (cm dari target)	Kendali Navigasi (ayunan max heading angle kiri/kanan): graphic-based	ON/OFF Transmisi (1/0)	Target Seeking (cm dari target)	Kendali Navigasi (ayunan max heading angle kiri/kanan): graphic-based. Bentuk Grafik dianjurkan cockpit-based visualization (seperti model jarum kompas)
Nilai MAX	10 (rank-based)	10 (rank-based)	1	10 (rank-based)	10 (rank-based)
	10	10	1	10	10

	Fungsi Telemetri			Nilai MAX	Nilai Max * 40%
	Jumlah Data diterima di Ground Segment (13bytes-based data min ; 18bytes-based data max)	Validitas Data (berapa % error) max 10: 0% error ; min 6: lowest rank-based	Kontinuitas Data (min. 70s)		
Nilai MAX	10 (ranked-highest total data receive based)	10 (rank-based)	10 (rank-based)		
	10	10	10	71	28.4

9.7. Yang dinilai dalam UAD adalah sebagai berikut:

	Nilai Desain (engineering-based) PAYLOAD	Kualitas Data (kedalaman, detil data dalam tampilan grafik)	Kualitas display grafik (user friendly)	Nilai Akurasi Data Sensor Tekanan (0 untuk no data/all invalid; 4 untuk terjelek; 10 untuk terbaik)	Nilai Akurasi Data Sensor Suhu (0 untuk no data/all invalid; 4 untuk terjelek; 10 untuk terbaik)
	dilakukan sebelum UJI FUNGSIONALITAS				
Nilai MAX	10 (rank-based)	10 (rank-based)	10 (rank-based)	10 (rank-based)	10 (rank-based)

			Nilai MAX	Nilai Max * 20%
Nilai Akurasi Data Sensor Kelembaban (0 untuk no data/all invalid; 4 untuk terjelek; 10 untuk terbaik)	Nilai Akurasi Data Sensor Akselerasi (0 untuk no data/all invalid; 4 untuk terjelek; 10 untuk terbaik)	Nilai Akurasi Data Sensor Kompas (0 untuk no data/all invalid; 4 untuk terjelek; 10 untuk terbaik)		
10 (rank-based)	10 (rank-based)	10 (rank-based)	80	32
		Nilai Akhir Tertinggi		77.6

9.8. Pemenang dan rangking Peserta ditentukan dari nilai akhir tertinggi hingga terendah.

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

X. Penalti dan Diskualifikasi

10.1. 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.

- 10.2. Jika 10.1 diulangi untuk yang kedua kali maka pengurangan FP berikutnya adalah 0,2 dan akan dikenakan pada hasil UF Tim Pelanggar.
- 10.3. Jika kejadian 10.1 untuk yang ketiga kalinya maka Tim Pelanggar akan didiskualifikasi sehingga tidak diperkenankan melanjutkan keikutsertaan dalam kontes. Dalam hal ini payload Pelanggar akan disita oleh panitia.

XI. Penghargaan

Penghargaan diberikan kepada Tim untuk Kategori:

- a. Champion (Grand Prix) sebagai pemenang pertama.
- b. First Runner Up sebagai pemenang kedua.
- c. Second Runner Up sebagai pemenang ketiga.
- d. The Best Idea sebagai Tim dengan Ide Terbaik
- e. The Best Design sebagai Tim dengan Desain Terbaik.

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

XII. Informasi Tambahan dan FAQ (Frequently Ask Question)

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

XIII. Proposal

Proposal berisi setidaknya:

- 13.1. Identitas tim yang terdiri dari satu pembimbing (dosen) dan tiga anggota tim (mahasiswa aktif) disertai dengan lembar pengesahan dari pejabat di perguruan tinggi.
- 13.2. Bentuk rekaan PAYLOAD yang akan dibuat disertai penjelasan tentang sistem prosesor, sensor dan aktuator yang akan digunakan.
- 13.3. Penjelasan secara singkat tentang strategi PAYLOAD dalam mencapai target atau HOME position dan melakukan kegiatan telemetri.

XIV. Biaya Pembuatan Payload, Transportasi dan Akomodasi Peserta

- 14.1. Setiap Tim Peserta yang lolos dalam tahap evaluasi proposal akan diundang dalam workshop muatan roket yang jadwalnya akan diumumkan kemudian. 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. Biaya transportasi dan akomodasi

peserta selama masa perlombaan akan ditanggung oleh panitia untuk seorang pembimbing dan 3 (tiga) orang mahasiswa tiap Tim.

- 14.2. Tiap Tim Peserta yang mengikuti perlombaan akan mendapat bantuan biaya pembuatan payload yang besarnya akan ditentukan kemudian.

XV. Jadwal dan Tempat Kontes

Jadwal Lengkap KORINDO 2010 adalah sebagai berikut:

No	Agenda	Jadwal
1	Finalisasi Rule	6 Oktober 2009
2	Batas Akhir Proposal Masuk	15 Januari 2010
3	Evaluasi Proposal (administratif, dilakukan oleh DIKTI)	18 Januari 2010
4	Pengumuman Tahap I	20 Januari 2010
5	Batas akhir pengumpulan Laporan Perkembangan	19 Maret 2010
6	Pengumuman Peserta Nasional	26 Maret 2010
7	Workshop untuk Peserta Nasional	10 April 2010
8	Pelaksanaan Kompetisi	26-27-28 Juni 2010

XV. Penyelenggara

Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M)
Gedung Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Lantai 4.
Departemen Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS)
Jl. Jend. Sudirman Pintu I, Senayan-Jakarta, 10002.
TEL. 021-5700049, 5731251, 5731956 (hunting) ext. 1855.
FAX. 021-5732468.

Bekerjasama dengan:

Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN)
Jl. Raya LAPAN, Sukamulya, Rumpin – Bogor 16350

XVI. Contact Person

Dede Andhika P, M.Inf.Tech, LAPAN, HP:081315278273, E-mail: dandhika@lapan.go.id,
dede.andhika@gmail.com

Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng, HP: 0812.3030.162, Email: epit@eepis-its.edu

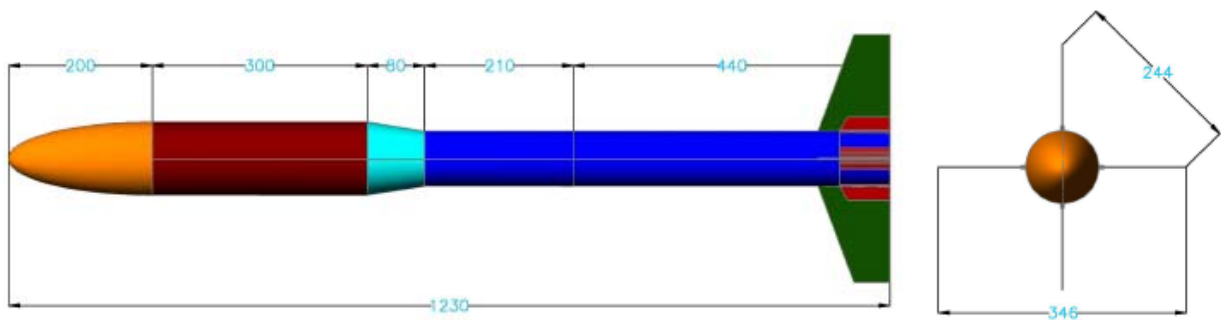
Rusdih, DP2M DIKTI, E-mail: rusdih4776@yahoo.com

LAMPIRAN

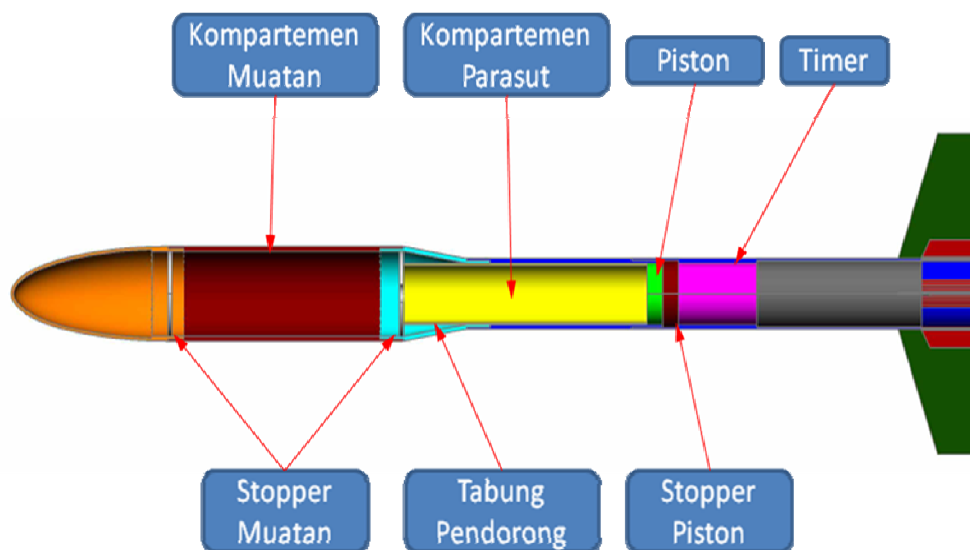
1. ROKET PELUNCUR

1.1. Spek Teknis Roket KORINDO 2010

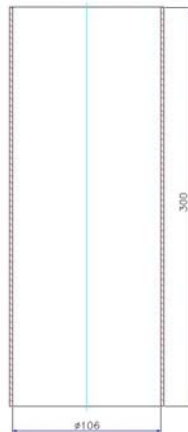
- Panjang Roket: 1230 mm
- Diameter Roket: 76 mm
- Berat Roket: 4.6 kg
- Propelan: Komposit
- Daya Dorong: 30kgf
- Ketinggian: 600 m
- Berat Muatan: 1kg
- Dimensi Muatan: diameter 100 mm, tinggi 200 mm
- Recovery: 2 parasut
- Bahan Tabung: PVC



Gambar 1.1: Dimensi Roket RUM



Gambar 1.2: Kompartemen Roket RUM

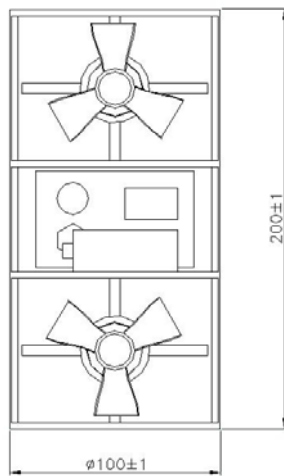


Dimensi kompartemen payload pada roket adalah

Diameter : 106 mm

Tinggi : 300 mm

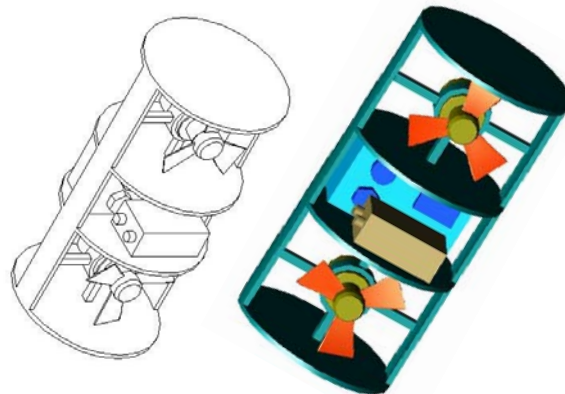
Gambar 1.3: Dimensi Kompartemen Payload Roket RUM



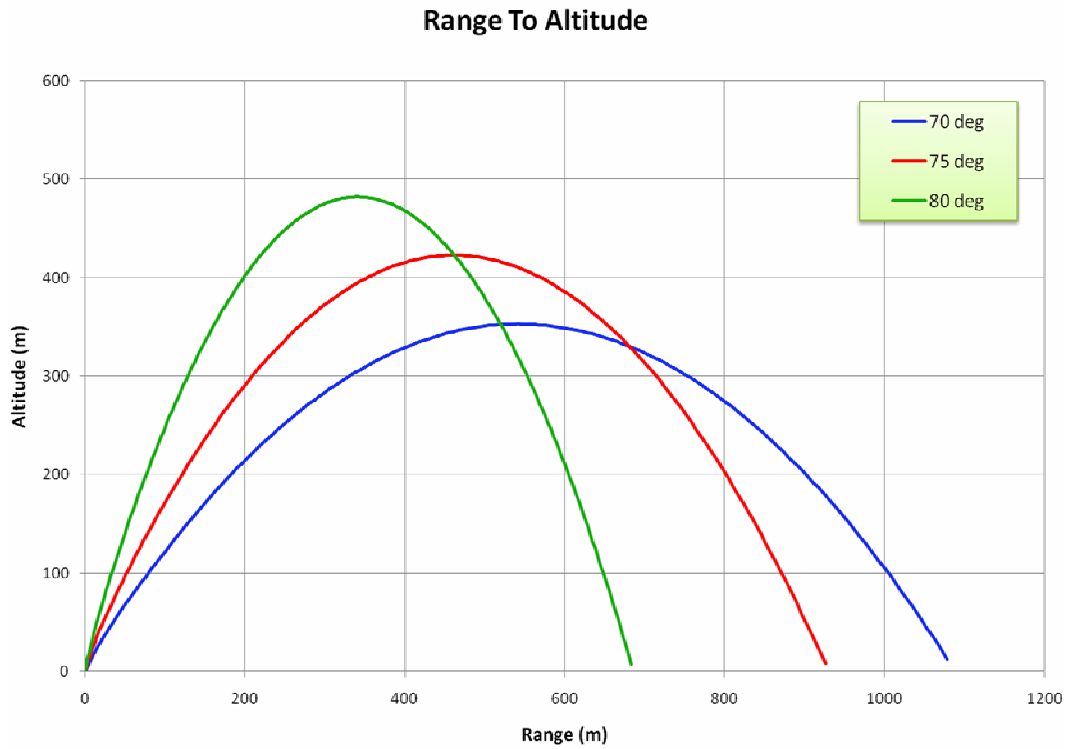
Dimensi payload pada roket adalah

Diameter : 100 ± 1 mm

Tinggi : 300 ± 1 mm

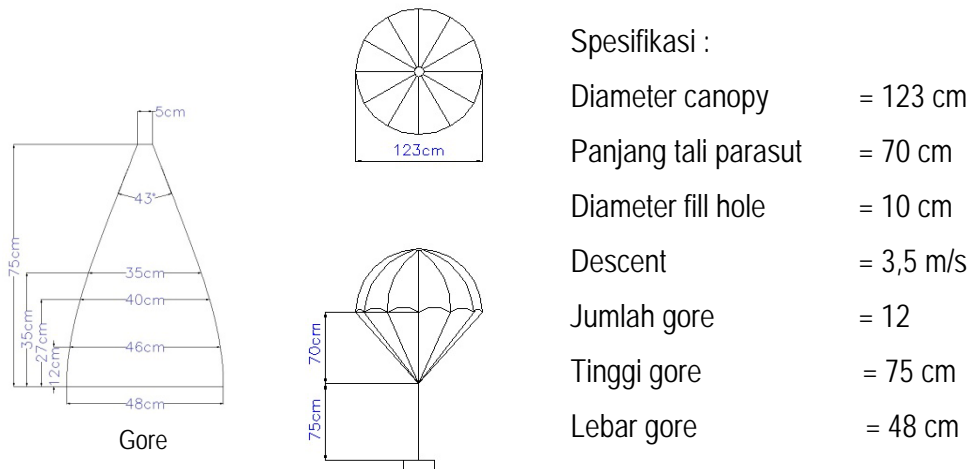


Gambar 1.4: Dimensi dan Model Payload Roket RUM



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

2. PARASUT



Gambar 2.1: Disain dan dimensi parasut

Prediksi jarak jatuhnya parasut dengan perubahan kecepatan angin

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

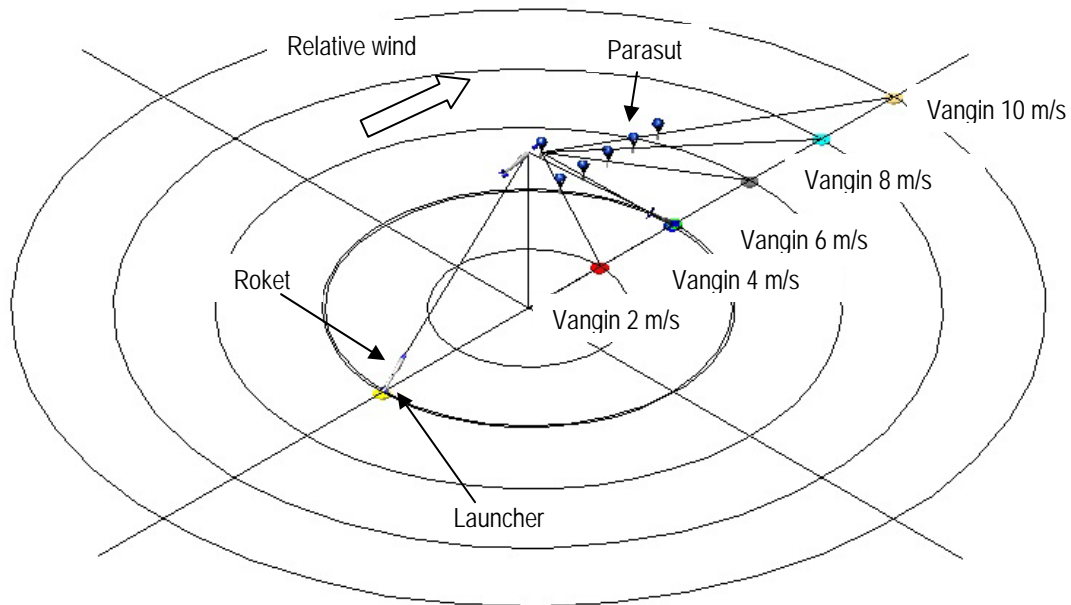
Vangin (m/s)	Jarak r (m)	Waktu(s)	Waktu(mnt)
0.5	64.374	132.483	2.208
1	112.654	145.497	2.425
2	225.308	173.420	2.890
3	337.962	198.225	3.304
4	450.616	222.103	3.702
5	579.364	249.332	4.156
6	692.018	273.411	4.557
7	804.672	298.259	4.971
8	917.326	325.768	5.429
9	1029.980	351.814	5.864
10	1142.634	379.398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

Prediksi besarnya gaya hambat

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

Vangin (m/s)	Jarak r (m)	sudut α	cos α	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



Gambar 2.2: Trajektori parasut dengan perbedaan kecepatan angin

Dari gambar 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.