II. DESKRIPSI PROYEK

2.1. Umum

a. Lokasi : Jl. Raya Kopo-soreang Kompleks Lanud Sulaiman

b. Luas Lahan : 565.774 M^2

c. Luas Bangunan : 4.692 M^2

d. Peraturan GSB : 6 Meter

e. Peraturan KDB : 10%

f. Peraturan KLB : 0.1

g. Pemilik : Swasta

h. Sumber Dana : Investor

i. Kelengkapan Fasilitas : Lokasi Lahan pada kondisi eksisting digunakan untuk aktivitas kegiatan organisasi dan penerbangan aeromodelling. Kondisi lahan ini sangat ideal untuk digunakan untuk penerbangan karena bebas dari gangguan penerbangan komersial dan halangan *obstacle* seperti tiang listrik, bangunan dan pepohonan.

Lokasi kawasan Lanud Sulaiman terletak tidak jauh dari gerbang TOL Kopo, membuat kawasan ini mudah diakses dari dalam dan luar Kota Bandung. Lokasi tapak yang sangat luas dan strategis sangat baik digunakan untuk Kejuaraan Aeromodelling Nasional, dengan dukungan fasilitas penginapan dan pusat perbelanjaan yang dekat dengan kawasan.



Gambar 2.1 Foto Udara Lokasi Tapak *Bandung Aeromodelling Centre.*

Summber Gambar: Google Earth

2.2. Program Kegiatan

BANDUNG AEROMODELLING CENTRE

Pusat Organisasi
Sebagai kantor organisasi yang membawahi seluruh organisasi aeromodelling di seluruh Indonesia sebagai pengatur dan pembuat ketentuan-ketentuan.

Pusat Informasi
Sebagai pusat informasi mengenai perancangan, perakitan dan penerbangan pesawat model bagi pemula dan masyarakat khususnya di bandung.

Tempat Pelatihan, Penerbangan dan Kejuaraan
Menyediakan tempat yang disewakan untuk latihan, penerbangan dan dapat berfungsi sebagai tempat penyelenggaraan Kejuaraan Nasional.

Pusat Penjualan dan Servis
Sebagai pusat penjualan dan servis yang mampu mensuplai unit dan suku cadang ke seluruh Indonesia.

Hiburan Alternatif
Dapat berfungsi sebagai hiburan yang bersifat edukatif serta dapat menambah wawasan dan kekayaan ilmu pengetahuan teknologi bagi lingkungan dan masyarakat khususnya di Bandung.

Gambar 2.2 Bagan Program Kegiatan

2.3. Pola Aktivitas Pengguna

Tabel 2.1 Pola Aktivitas Pengguna

Pengelola Gedung		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-
Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Administrasi Arsip	Ruang Pemasaran Ruang Administrasi Ruang Pimpinan Ruang Arsip	27 33 32 33
Pelayanan Terhadap Pengunjung	Ruang Tamu *Lobby* dan informasi Ruang Pamer	25 60 32
Service	*Toilet* *Pantry* *Cafe* Mushola	132 60 224 107

Penjual dan Karyawan		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-
Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Kerja	Tenant *Storage Room*	1318 80
Service	*Toilet* *Pantry* *Mushola*	132 60 107

Pilot		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-
Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Area Pilot	*Shelter Aeromodeller* *Shelter Executive Pilot*	80 480

	Hobby Store	1318
	Cafe	224
Service	*Toilet*	132
	Mushola	107

Pengurus Organisasi		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-
Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Area Organisasi	Ruang Ketua	16
	Bendahara	16
	Sekretaris	16
	Ruang Rapat	60
	Ruang Serbaguna	120
Service	*Toilet*	132
	Cafe	224
	Mushola	107

Pengunjung		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-
Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Area Pengunjung	Ruang Display	120
	Ruang Informasi	16
	Ruang Pemasaran	32
	Ruang Pamer	180
	Hobby Store	1318
	Cafetaria	224
	Landasan Pacu	-
Service	*Toilet*	132
	Mushola	107

Tamu dan Investor		
Kegiatan	**Kebutuhan Ruang**	**Luas (M^2)**
Datang	Pintu Masuk	-

Parkir	Parkir	230 Mobil 250 Motor
Pelayanan Terhadap Pengunjung	*Lobby*	60
	Ruang Tamu	32
	Ruang Rapat	64
	Ruang Pamer	180
	Tenant	1318
Service	*Toilet*	132
	Pantry	60
	Cafe	224
	Mushola	107

2.4. Studi Banding

2.4.1. Kegiatan Aeromodelling di Negara-negara Lain

Aeromodelling adalah suatu kegiatan yang mempergunakan sarana pesawat terbang miniatur (model) untuk tujuan rekreasi, edukasi dan olah raga. Kegiatan ini umumnya digemari oleh peminat ilmu pengetahuan dan teknologi secara perorangan ataupun yang tergabung dalam organisasi sosial kemasyarakatan, yang digunakan untuk menyebarluaskan minat kedirgantaraan di bidang aeromodelling seperti Pramuka melalui kegiatan SAKA (Satuan Karya) Dirgantara, Karang Taruna, UKM (Unit kegiatan Mahasiswa) di kampus-kampus serta perkumpulan-perkumpulan olah raga kedirgantaraan.

Para peminat aeromodelling yang ingin memulai kegiatan ini dapat berkunjung atau menghubungi perkumpulan aeromodelling setempat atau yang terdekat untuk mendapatkan informasi-informasi dan bimbingan teknis. Disamping itu dapat juga diperoleh melalui massa baik cetak dan elektronik tentang kedirgantaraan pada umumnya dan aeromodelling pada khususnya.

Apabila sudah didapat perkumpulan aeromodelling setempat, para peminat sedapat mungkin meyempatkan diri

untuk menyaksikan peragaan penerbangan aeromodelling pada acara-acara latihan, demonstrasi dan pameran kedirgantaraan.

Setelah itu biasanya peminat dapat menentukan jenis penerbangan model yang mana paling diminati, apakah yang bermotor atau tidak , terkendali atau tidak, Radio Control atau Control Line tentunya sesuai dengan kemampuan pengadaan bahan dan peralatan yang diperlukan.

Pada dasarnya peminat aeromodelling ini secara alami terbagi dalama 3 kategori yaitu mereka yang tergabung dalam kategori aeromodelling hanya untuk bersenang-senang (fun), aeromodelling sebagai sarana menimba dan memperdalam ilmu pengetahuan serta aeromodelling sebagai sarana pencapaian prestasi olah raga kedirgantaraan. Pada umumnya kategori dua yang terakhir saling berhubungan erat dan konsisten dalam menjalankan kegiatan ini.

Kegiatan aeromodelling tidak semata-mata mempersiapkan remaja untuk berprofesi dalam dunia penerbangan karena ada 2 pengaruh sosial yang pertama yaitu melatih ketekunan, kesabaran dan ketelitian serta menikmati keindahan, kedua mendapatkan nilai tambah/bekal untuk berkarir di dalam dunia penerbangan.



Gambar 2.3 Eksisting Aeromodelling di Taiwan

SUMBER : http://align.com.tw/alignhtml/EN/index.html



Gambar 2.4 Eksisting Aeromodelling di Georgia AS

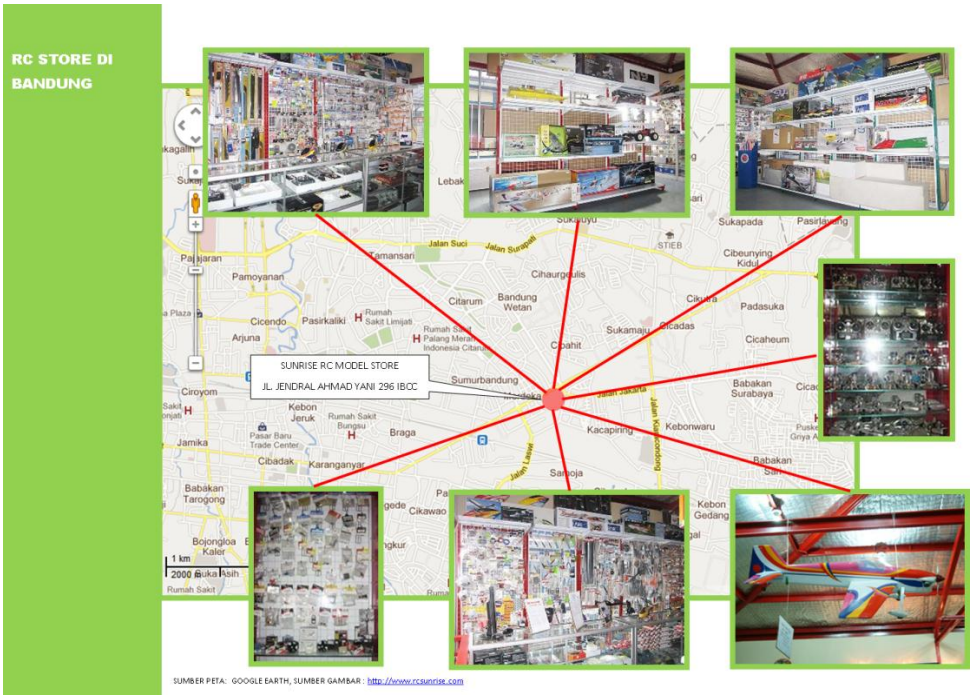
SUMBER PETA: GOOGLE EARTH, SUMBER GAMBAR : VIDEO SEFF 2011



Gambar 2.5 Eksisting Aeromodelling di Shanghai

SUMBER PETA: GOOGLE EARTH, SUMBER GAMBAR :

http://www.thundertiger.com/article/news/452.html



Gambar 2.6 Eksisting *sunriserc hobbystore* di IBCC Bandung

SUMBER PETA: GOOGLE EARTH, SUMBER GAMBAR : http://www.rcsunrise.com

Pembagian Pesawat Udara

Pesawat udara adalah sebuah alat yang dibuat yang menggunakan media udara. Terdiri dari :

a. Pesawat Udara Aerodinamis , yaitu pesawat udara yang lebih berat dari udara (HEAVIER THAN AIR)
b. Pesawat Udara Aerostatis , yaitu pesawat udara yang lebih ringan dari udara (LIGHTER THAN AIR)

Pesawat Udara Aerodinamis terdiri dari 2 kelompok yaitu pesawat bermotor dan tidak bermotor. Yang bermotor terdiri dari bersayap tetap (FIXED WING) dan sayap putar (ROTARY WING) .Pesawat udara aerodinamis bermotor bersayap tetap terdiri dari pesawat terbang , kapal terbang dan amphibians. Yang bersayap putar terdiri dari Helicopter dan Gyrocopter. Pesawat udara aerodinamis tidak bermotor terdiri dari pesawat luncur (GLIDER) , pesawat layang (SAILPLANE) dan layang-layang. Pesawat udara aerostatis terdiri dari kapal udara dan balon udara.

Pembagian Pesawat Model

Pada dasarnya pembagian jenis pesawat model sama dengan pesawat sebenarnya. Secara umum dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Pesawat Model Bermotor yang terdiri dari bersayap tetap (FIXED WING) dan sayap putar (ROTARY WING), kedua-duanya ada yang berfungsi sebagai sport (FUN FLYING), Trainer dan Kompetisi/Prestasi.
2. Pesawat Model yang tidak bermotor terdiri dari jenis sport (FUN) dan Kompetisi/Prestasi.

Ada juga pesawat model yang dibuat menyerupai pesawat sebenarnya baik dalam kategori FUN dan Kompetisi yang disebut model Skala (SCALE MODEL). Untuk pesawat model kompetisi/prestasi klasifikasinya memiliki standard FAI

(Federation Aeronatique Internationale) yang berkedudukan di Paris, Perancis.

Seperti kita ketahui bahwa bumi kita di selimuti oleh lapisan udara yang disebut atmosfir. Dan dapat dimengerti setiap benda yang memiliki berat dapat jatuh ke bumi. Lalu bagaimana dengan pesawat udara yang beratnya berton-ton dapat terbang?

Untuk memahami hal ini kita harus mengerti bahwa ada 4 gaya yang bekerja pada pesawat udara selama penerbangan yaitu Gaya angkat (LIFT) atau gaya keatas, Gaya berat (WEIGHT) atau gaya kebawah, selanjutnya Gaya maju (THRUST) serta Gaya kebelakang (DRAG).

Dua gaya berikut dapat mudah dipahami. Gaya berat (WEIGHT) bekerja menarik benda kembali ke bumi, sebagai contoh apabila kita melemparkan batu ke atas maka akan jatuh. Selanjutnya apabila kita mengendarai sepeda, maka terasa hambatan dari depan.

Ada 2 gaya lain yang bekerja pada pesawat selama diudara yaitu LIFT dan THRUST yang keduanya merupakan kunci untuk penerbangan. Gaya-gaya tersebut oleh para perancang pesawat diperhitungkan untuk mengatasi DRAG dan WEIGHT. Gaya angkat (LIFT) dihasilkan oleh permukaan sayap yang dirancang agar tekanan udara diatas permukaan lebih kecil dari bagiah bawah.

Gaya-gaya lain yang bekerja untuk menjaga agar pesawat tetap berada di udara yaitu THRUST. Gaya ini menarik pesawat kearah depan, biasanya gaya ini diperoleh dari putaran baling-baling (PROPELLER) mesin atau dorongan mesin jet.

Gaya maju (THRUST) dan gaya angkat (LIFT) akan bekerja bersamaan untuk menarik pesawat kearah depan dan meninggalkan darat.

Klasifikasi Pesawat Model Menurut FAI

1. Kelas F1 (Free Flight) :
   - F1A (Glider A2)
   - F1B (Rubber Power)
   - F1C
   - F1D
   - F1E
   - F1F
   - F1G
   - F1H (Glider A1)
   - Chuck Glider/OHLG (On Hand Launched Glider)

2. Kelas F2 (Control Line) :
   - F2A (CL Team Race)
   - F2B (CL Aerobatic)
   - F2C (CL Speed)
   - F2D (CL Combat)

3. Kelas F3 (Radio Control) :
   - F-3 A (RC Aerobatic)
   - F-3 B (RC Soaring Glider)
   - F-3 C (RC Helicopter)
   - F-3 D (Pylon Racing)
   - F-3 E (RC Electric Power)
   - F-3 F (RC Slope Soaring)
   - F-3 G (RC Power Glider)

4. Kelas F4 (Scale Model) :
   - F-4 A (Free Flight Scale)
   - F-4 B (CL Flying Scale)
   - F-4 C (RC Flying Scale)

5. Kelas F5 (Electric Model) :
   - F-5 A (Electric RC Aerobatic)

- F-5 B (Electric RC Glider)
- F-5 C (Electric RC Heli)
- F-5 D (Electric RC Pylon)

1. Kelas F1 (Free Flight) :

Salah satu model yang menggambarkan seluruh prinsip aerodinamika bekerja adalah model terbang bebas.

Kenapa model ini ? salah satu alasannya yaitu penerbang tidak memiliki kemampuan untuk mengendalikan pesawat atau model setelah terlepas dari penerbangnya. Gaya angkat pesawat tersebut hanya dihasilkan oleh sayap yang tidak dapat digerak-gerakkan

Selanjutnya kemampuan model untuk tetap terbang akan sangat tergantung dengan struktur dan rancangan yang diterapkan .Dengan rancangan tersebut apakah mampu terbang lama di udara bebas karena tidak ada sumber tenaga penggerak apapun baik yang dihasilkan oleh mesin maupun motor listrik. Oleh karena itu model harus memiliki tingkat akurasi dan presisi secara aerodinamika yang sangat tinggi agar dapat terbang lama di udara. Tentunya didukung pula oleh keahlian penerbangnya dalam memahami keadaan cuaca dan mengatur stabilitas modelnya.

Model ini dapat dimainkan didalam (INDOOR) atau luar ruangan (OUTDOOR). Salah satu cara menerbangkan yaitu dengan melempar ke udara yang populer dengan nama CHUCK Glider atau OHLG (Outdoor Hand Launched Glider). Model yang baik akan dapat terbang lebih dari 120 detik (2 menit). Bentuk model ini bebas tetapi harus memiliki luas sayap antara 187,5 cm2 sampai 800 cm2. Para pemula sangat dianjurkan untuk membuat model ini karena akan melatih cara memotong dan menghaluskan bahan serta pemahaman teori dasar aerodinamika. Setelah berlatih dengan model OHLG, biasanya para pembuat model yang menggemari terbang

bebas akan mencoba pesawat glider. Model ini memiliki panjang sayap lebih dari 150 cm. Luas sayap dari model ini berkisar antara 32-34 dm2 dengan berat minimum 410 gram.

Model ini diterbangkan diluar ruangan dan biasanya ditempat yang luas, umumnya pangkalan udara menjadi pilihan para modeller. Untuk membawa model ini keudara, penerbang akan menarik dengan tali yang panjangnya tidak boleh lebih dari 33 meter dan harus dilengkapi bendera berwarna. Seorang pembantu penerbang akan memegang model dan menghidupkan timer yang berguna untuk membatasi waktu penerbangan. Model yang baik akan dapat mengudara selama 180 detik (3 menit) bahkan lebih. Apabila melewati waktu itu, timer harus bekerja yang akan menyebabkan bagian horizontal stabilizer (STABILO) pada posisi ekor bergerak keatas (VERTICAL) dan sehingga memaksa pesawat turun vertical seperti parasut.

Untuk mencapai waktu-waktu maksimal tersebut diatas tidak mungkin hanya dengan cara melempar ataupun menarik model dengan tali sepanjang yang ditentukan. Harus ada bantuan arus udara naik yang biasa disebut THERMAL. Karena itu penerbang akan berusaha melepaskan modelnya di dalam Thermal. Oleh karena itu penerbang harus berlari di sekitar lapangan untuk mecari kolom udara yan naik.

Thermal adalah pergerakan udara naik (vertical) karena perbedaan suhu udara karena radiasi panas bumi akibat penyinaran matahari. Panas bumi akan berbeda sesuai dengan keadaan permukaan, sebagai contoh antara udara persawahan dan bangunan. Udara diatas bangunan yang lebih cepat panas sehingga lebih cepat bergerak naik

- F1A (Glider A2)

Definisi model

Pesawat model yang tidak dilengkapi oleh tenaga penggerak (motor listrik atau piston) untuk mendapatkan gaya dorong kedepan dan gaya angkat (LIFT) yang dihasilkan hanya didapat dari permukaan aerodinamis yang bersifat tetap (tidak dapat digerakkan)

Karateristik Model

Model ini memiliki luas permukaan (St) 32 - 34 dm 2 dan beratnya tidak boleh kurang dari 410 gram. Muatan maksimum 50 gram/dm2. Panjang tali penarik maksimum dengan beban 5 kg adalah 33 meter atau 50 meter. Ketentuan panjang ditetapkan dengan melihat situasi lapangan dan cuaca 1 hari sebelum perlombaan serta berlaku hingga akhir kegiatan nomor ini.

Penerbangan

Setiap penerbang mempunyai hak atas 7 kesempatan penerbangan resmi (usaha pertama lebih besar dari 20 detik dan usaha kedua apapun hasilnya). Penerbang diijinkan membawa 1 orang pembantu untuk melepaskan modelnya. Tali penarik harus terlepas dari model yang mengudara dan tidak ada bagian model yang terlepas. Tali penarik antara peserta tidak boleh saling beradu. Penerbang tidak boleh berlari terlalu jauh sehingga tali penarik tidak terlihat pada saat lepas dari model. Panitia akan menunjuk 2 pencatat waktu yang berjarak 10 meter dalam radius penerbangan.

Penilaian Pertandingan

Setiap peserta memiliki 7 kesempatan penerbangan dengan masing-masing waktu maksimum 180 detik. Jika ada jumlah yang sama maka akan dilakukan penerbangan tambahan pada ronde tersebut.

- Chuck Glider/OHLG (On Hand Launched Glider)

Definisi Umum

Model OHLG atau yang lebih sering disebut dengan Chuck Glider adalah model yang dirancang untuk terbang bebas dengan daya yang ada pada model itu dilempar dengan tangan manusia agar mencapai ketinggian tertentu untuk memulai penerbangannya.

Ketentuan Model

Bentuk bebas dengan luas sayap minimum 187,5 cm2 dan maksimum 800 cm2.

Penerbangan

Penerbangan dilakukan dari dengan melemparkannya kaki harus berpijak. Setiap peserta berhak atas 7 penerbangan resmi dengan 4 nilai terbaik . Setiap penerbangan hanya dicatat sampai 120 detik (2 menit) selebihnya tidak. Bila ada bagian pesawat yang terlepas maka penerbangan batal. Bila penerbangan dibawah 10 detik diberi kesempatan lagi dalam ronde tersebut.

Pencatatan waktu dilakukan oleh 2 orang yang ditunjuk Panita Penyelenggara. Hasil adalah jumlah rata-rata yang dicatat oleh 2 orang pencatat waktu. Waktu penerbangan dicatat sejak pesawat lepas dari tangan dan mendarat kembali ke tanah, terhenti penerbangan karena ada halangan, 10 detik hilang dari pandangan pencatat.

Pemenang

Pemenang adalah peserta yang mempunyai jumlah waktu penerbangan terbanyak dari 4 waktu terbaik. Bila belum memastikan, maka diadakan penerbangan tambahan

2. Kelas F2 (Control Line)

Yang dimaksud dengan model Control Line adalah pesawat model yang dihubungkan dengan sepasang kawat baja dengan sebuah handle atau pegangan berbentuk huruf U

yang digenggam oleh tangan penerbang. Sedemikian rupa sehingga masing-masing kawat berfungsi sebagai kawat naik dan kawat turun.

Untuk model yang berukuran kecil dan ringan dapat digunakan tali pancing ikan , sedangkan model yang lebih besar umumnya menggunakan kawat baja dengan diameter dan panjang yang sesuai dengan kapasitas mesin dan panjang sayap. Umumnya panjang sayap berkisar antara 90cm hingga 150cm. Kapasitas mesin yang digunakan antara 2.5cc sampai 10 cc.

Model yang diterbangkan akan memiliki jarak yang tetap sesuai dengan panjang tali. Adapun lintasan pesawat akan berbentuk lingkaran dimana penerbang menjadi porosnya.

Pergerakan dari handle pengendali pada pilot akan diteruskan melalui kawat penghubung (LEAD OUT) dalam sayap dengan bellcrank di pesawat yang akan diteruskan oleh batang pendorong (PUSH ROD) ke flap dan elevator.

Pada saat kawat naik ditarik oleh handle penerbang kebelakang maka elevator akan bergerak keatas dan demikian sebaliknya. Dengan cara demikian pesawat dapat bergerak menanjak (CLIMB) dan menukik (DIVE) , termasuk melakukan gerakan membuat lingkaran (LOOP) atau terbang terbalik (INVERTED)

Control Line model ini terdiri dari beberapa jenis dan ukuran. Untuk pemula tersedia model sederhana yang miliki karateristik stabilitas yang tinggi , kuat dan mudah dalam pembuatannya.

Apabila penerbang pemula sudah mahir, dapat dilanjutkan dengan membuat dan menerbangkan F-2B (Control Line Aerobatic) model.

Umumnya model ini memiliki kemampuan melakukan gerakan akrobat atau manuver-manuver yang tinggi. Biasanya

model ini dilengkapi flap yang terdapat di bagian belakang sayap. Apabila flap digerakkan ke bawah maka elevator akan naik dan sebaliknya.

Kegunaan dari flap ini adalah untuk menambah gaya angkat pada pesawat pada kecepatan rendah. Bentuk penampang sayap untuk model yang dikendalikan dengan tali biasanya memiliki penampang sayap yang simetris yaitu tebal bagian atas dan bawah sama . Model ini memiliki kapasitas mesin antara 4cc hingga 9 cc dengan panjang tali maksimum 21.5 meter. Umumnya para modeller menyukai model yang tahan terhadap cuaca (angin yang keras) dalam hal ini untuk melakukan gerakan aerobatic seperti lingkaran (LOOP) atau angka 8 mendatar (HORIZONTAL EIGHT) dsb . Sesusai standar internasional ada 16 aerobatic dalam penerbangan resmi dalam kejuaraan.

Model Combat (F-2D) adalah nomor lomba yang paling menarik, karena memiliki kecepatan yang tinggi, kemampuan aerobatic yang baik, bentuk yang sederhana. Penerbangan Combat adalah 2 penerbang yang menerbangkan modelnya bersamaan satu arena lingkaran. Masing-masing model menarik seutas pita kertas krepe .Masing-masing model akan berusaha memotong pita krepe lawannya dan agar pita sendiri tidak terpotong . Setiap pemotongan krepe akan mendapat nilai, dan nilai akan dikurangi apabila melakukan pelanggaran . Kapasitas mesin yang digunakan tidak boleh melebihi 2.5 cc. Dan panjang tali kedua penerbang harus sama dan maksimum 16 meter.

- F2B (CL Aerobatic)

Definisi Umum

Pesawat model dimana tenaga untuk menerbangkannya diperoleh dari motor piston (boleh lebih dari 1) dan gaya angkat

diperoleh dari permukaan -permukaan pendukung model yang tidak dapat digerakkan (kecuali bidang kemudi seperti Elevator) sewaktu penerbangan. Obyek yang dinilai adalah manuver-manuver yang telah ditentukan.

Ketentuan Model
Berat maksimum 5 kg
Luas permukaan maksimum (St) 150 dm2
Muatan maksimum 100 gr/dm2
Kapasitas maksimum motor 10cc

Motor harus dilengkapi peredam suara yang efektif Model harus take-off dari tanah.

Tali Pengendali

Panjang harus lebih dari 15 m tetapi maksimum 21.5 m Tali diukur dari handle penerbang sampai poros baling-baling. Pengujian dilakukan pada seluruh sistem kemudi, tali dan handle dalam keadaan siap terbang sebesar 15 kali berat model

Penerbangan

- Model sudah harus mengudara (penerbangan resmi) dalam waktu 3 menit
- Setiap penerbang memiliki 2 usaha atas penerbangan resmi (model mengudara)
- Apabila ada bagian yang terlepas dari model maka penerbangan dianggap batal
- Penerbang boleh membawa pembantu 2 orang
- Waktu penerbangan resmi adalah 7 menit
- Peserta harus menyelesaikan 16 manuver yang dilakukan secara berurutan
- Panitia akan menunjuk 5 orang Juri yang disertai pencatat hasil

- Setiap peserta berhak 2 kali penerbangan resmi dalam Babak Kwalifikasi dan akan diambil nilai tertinggi
- Limapeserta dengan nilai tertinggi berhak memasuki babak Final.

- F2D (CL Combat)

Definisi Pertandingan

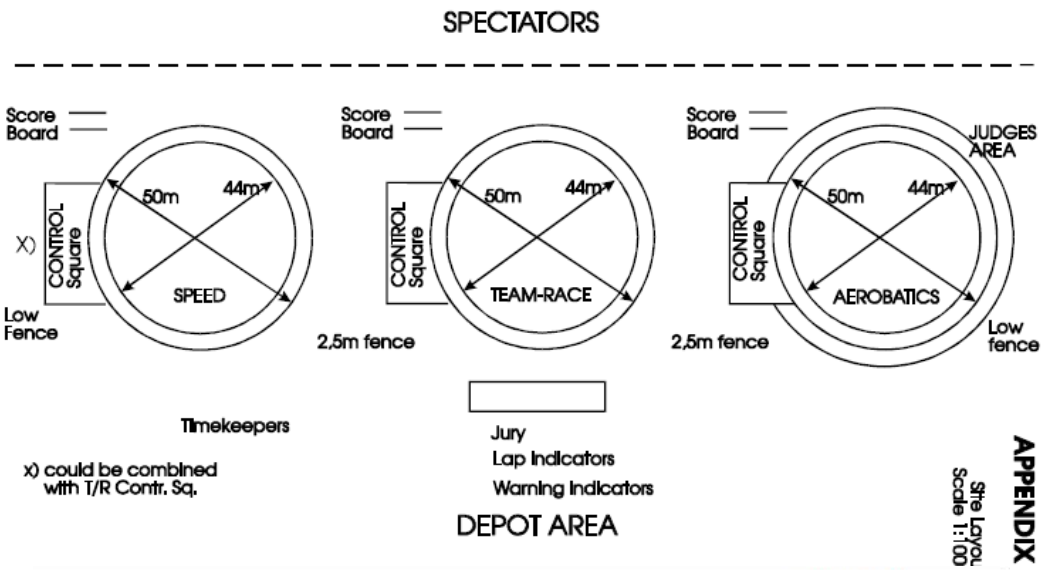
Pertandingan Combat adalah pertandingan dimana 2 buah model terbang bersamaan pada satu arena dalam periode waktu yang telah ditentukan dengan tujuan saling memotong pita kertas krepe (STREAMER) yang dipasang pada bagian belakang model. Setiap pemotongan streamer akan diberikan nilai.

Definisi Model

Model Combat adalah suatu model dimana tenaga penggeraknya diperoleh dari motor serta gaya angkatnya dihasilkan dari gaya aerodinamik yang bekerja pada permukaan-permukaan yang tidak dapat digerakkan kecuali bidang kemudi.

Arena Pertandingan

Lapangan arena Combat terdiri dari 2 (dua) lingkaran dengan satu pusat yang terlihat jelas diatas tanah. Lingkaran Tengah (Penerbang) berjari-jari 3 (tiga) meter, Lingkaran penerbangan model 19 (sembilan belas) meter dan Lingkaran Pit (mekanik) 22 meter.



APPENDIX II
Team-racing circle dimensions



The centre circle and the flight circles shall be marked (painted) on the ground in a colour having a high contrast on the ground. The circle lines shall be 10 cm wide.

The radii are:

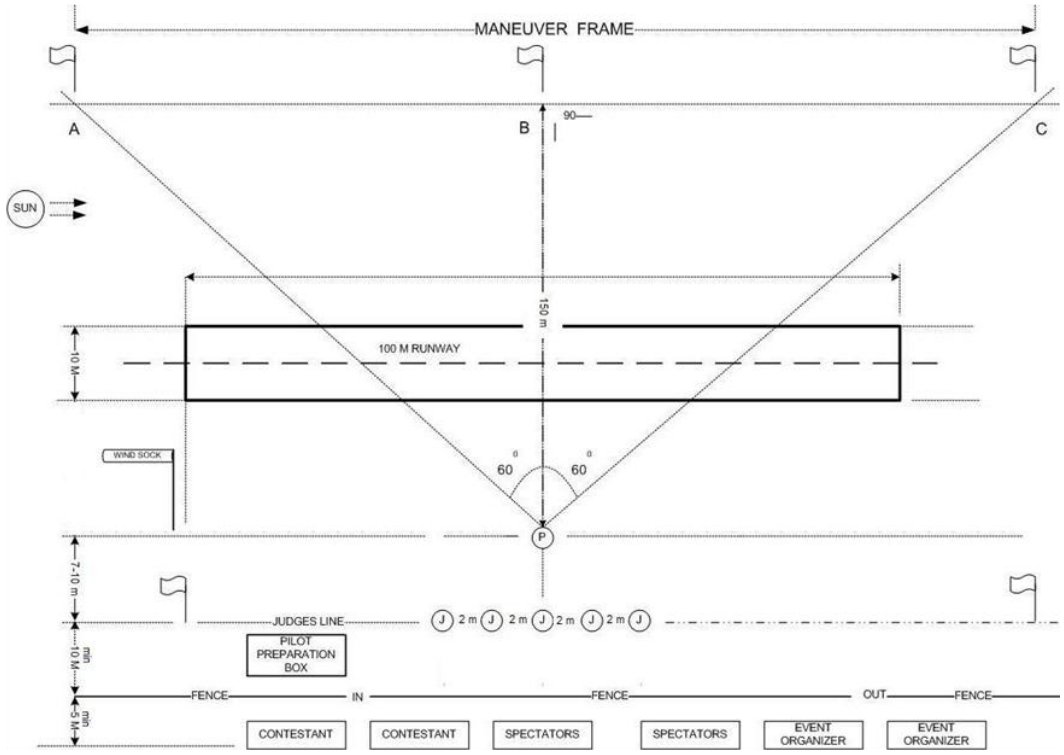
3,0 - 3,1 m for centre circle

19,5 - 19,6 m for flight circle

The centre of the centre circle shall be marked with a spot of 0,3 m diameter in the same colour as the circles.

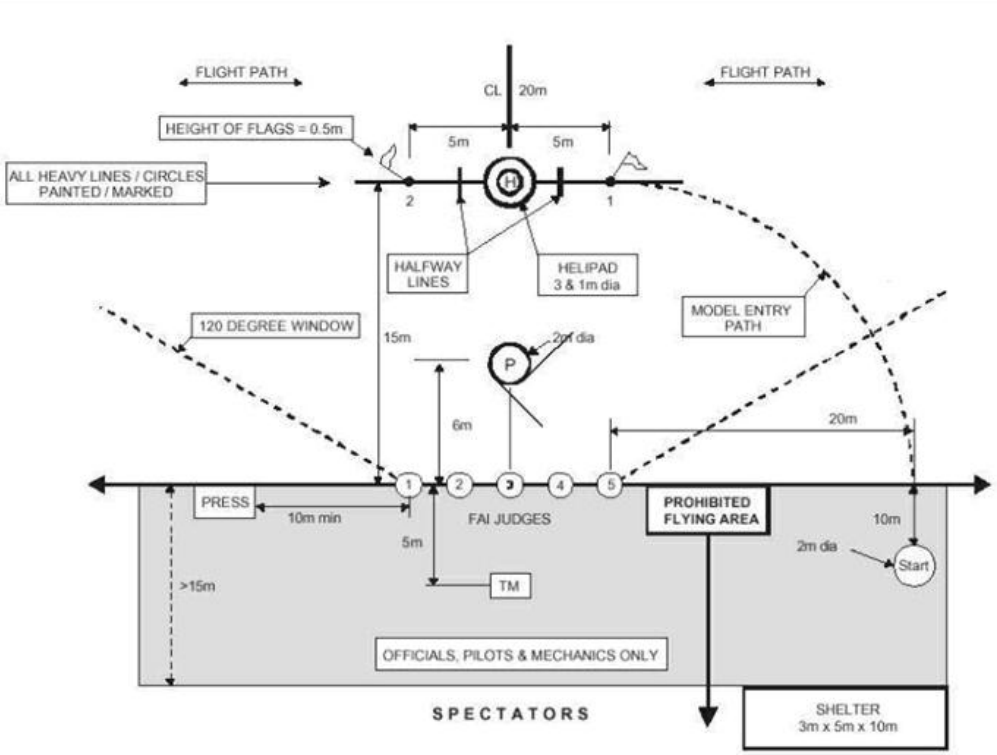
Gambar 2.7 Tata Letak Lapangan *Control Line*

Sumber : Buku Panduan Aeromodelling Indonesia, 2009.



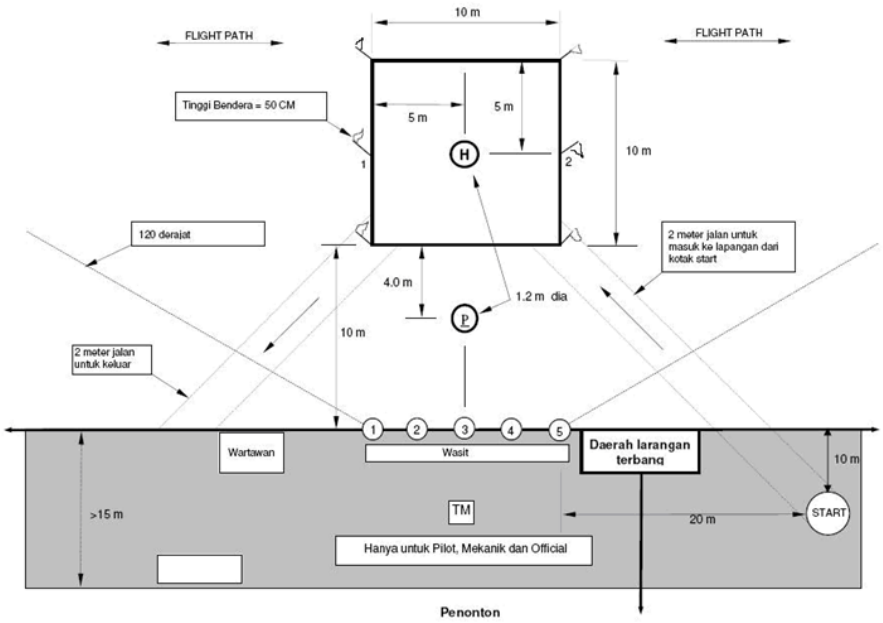
Gambar 2.8 Tata Letak Lapangan *RC Aerobatic Aeroplane*

Sumber : Buku Panduan Aeromodelling Indonesia, 2009.



Gambar 2.9 Tata Letak Lapangan *RC Helicopter* FAI-F3C

Sumber : Buku Panduan Aeromodelling Indonesia, 2009.



Gambar 2.10 Tata Letak Lapangan *RC Helicopter Class II*
Sumber : Buku Panduan Aeromodelling Indonesia, 2009.

Peserta Pertandingan

Pilot boleh membawa 2 (dua) mekanik, dalam keadaan basah mekanik tambahan diijinkan untuk memegang kertas krepe . Selama pertandingan Pilot dan mekaniknya harus menggunakan helm pengaman yang dengan pengikat dagu. Pilot boleh membawa 2 model cadangan beserta talinya yang harus ditempatkan diluar lingkaran tengah. Sisa streamer yang tersisa pada model yang jatuh harus dipindahkan ke pesawat cadangan yang siap terbang.

Karateristik Model

Luas permukaan maksimum 150 dm2. Berat model maksimum 5 kg. Muatan maksimum 100 gr/dm2. Tidak boleh ada peralatan tambahan untuk memotong streamer. Kapasitas motor maksimum 2.5 cc, apabila dengan ball bearing harus memiliki peredam suara serta motor harus memiliki pengikat pada sumbu titik beratnya. Model harus memiliki meralatan untuk menempatkan streamer dan terletak pada garis poros mesin.

Ketentuan Alat Pengendali

Panjang tali kedua penerbang harus sama yaitu 15.92 m, diukur dari handel penerbang sampai sumbu baling-baling motor. Setiap handle harus dilengkapi tali pengaman (SAFETY STRAP) . Setiap memulai pertandingan , kekuatan tali dan sistem kemudi akan diuji.

Penilaian Pertandingan

Waktu keseluruhan pertandingan adalah 5 menit. 1 menit pertama model sudah harus hidup dan apabila gagal maka dinyatakan kalah. Setelah model hidup, model harus diterbangkan setelah tanda diberikan oleh pimpinan pertandingan (Tanda Kedua). Apabila ke 2 model sudah mengudara, maka pimpinan pertandingan akan memberikan tanda bahwa ke pertempuran dapat dimulai. Umumnya juri yang terlibat terdiri dari juri waktu, streamer, mekanik, juri lingkaran penerbang .

Setiap pemotongan streamer akan mendapat nilai, termasuk waktu terbangnya. Nilai pemotongan tersebut adalah 100, untuk waktu penerbangan nilai 1 akan diberikan untuk setiap detik. Apabila model memotong benang, bukan kertasnya maka tidak mendapat nilai. Model yang terbang tanpa streamer karena terlepas akan didenda 100 dan harus segera mendarat. Hasil akhir adalah jumlah komponen nilai yang ada yang dikurangi oleh pelanggaran yang dilakukan oleh penerbang dan mekaniknya selama penerbangan resmi berlangsung.

Sistim pertandingan yang disusun biasanya hasil kesepakatan pada pertemuan teknis sebelum pertandingan dimulai. Penerbang dapat dinyatakan gagal (DISKWALIFIKASI) apabila mesin modelnya tidak hidup dalam waktu 2 menit, menyerang model lawan bukan pita kertas krepe lawannya ataupun menyerang penerbang.

3. Kelas F3 (Radio Control)

Salah satu model yang memiliki teknologi dan keterampilan tertinggi adalah pesawat yang dikendalikan dengan gelombang radio (RADIO CONTROL) . Contoh yang paling umum dalam kehidupan sehari-hari dapat dilihat yaitu adalah Remote Control elektronik untuk TV atau laser video. Dengan bantuan alat tersebut kita dapat mengubah program tanpa kita harus beranjak dari tempat semula.

Prinsip tersebut sama halnya dengan model yang dikendalikan dengan radio. Pada jenis ini penerbang dan pesawatnya secara fisik tidak berhubungan langsung tapi dengan perantara gelombang radio untuk merubah arah, gerakan dan kecepatan modelnya. Selama penerbangan pilot berada didarat.

Penerbang itu sendiri mengatur modelnya melalui pemancar (TRANSMITTER) yang memiliki beberapa saluran (CHANNEL).

Adapun saluran-saluran tersebut memiliki kegunaan masing-masing, antara lain untuk mengendalikan naik-turun pesawat, menentukan putaran mesin, membelokkan pesawat dan masih ada beberapa fungsi lain yang disesuaikan dengan kebutuhan dari kemampuan pesawat model itu.

Gelombang yang dikirim oleh penerbang di darat melalui saluran-saluran tadi diterima oleh peralatan penerima (RECEIVER) pada pesawat model , kemudian diteruskan ke bagian-bagian pengendali pesawat melalui SERVO. Peralatan ini terhubung langsung dengan receiver melalui kabel.

Setiap servo tersebut dihubungkan kebagian-bagian pengendali pesawat melalui batang pendorong (PUSH ROD) . Batang pendorong ini akan menyalurkan gerakan servo untuk mengatur bidang pengendali dan kemudi pesawat seperti kemudi guling (AILERONS) pada saya.

Model dalam kategori ini ada 2 yaitu yang bersayap tetap (FIXED WING) jenisnya seperti pesawat pad umumnya dan bersayap putar (ROTARY WING) atau yang lebih populer dengan nama HELICOPTER

Umumnya untuk pemula dapat menggunakan model latih (RC TRAINER), dimana pesawat ini memiliki tingkat stabilitas yang tinggi serta gaya angkat yang tinggi disamping itu sederhana dalam penggunaanya.

Untuk model ini, biasanya pemula diajarkan bagaimana cara naik-turun, berbelok dan mengatur putaran mesin. Saat ini ada 2 jenis mesin yang umum digunakan yaitu mesin 2 langkah dan 4 langkah. Mesin 4 langkah memiliki karateristik putaran yang lebih rendah namun tenaga yang dihasilkan lebih besar. Biasanya dipakai untuk aerobatic model.

Jumlah saluran (CHANNEL) model ini tidak terlalu banyak, sehingga penerbang dapat dengan mudah mengerti fungsi-fungsi dasar dari radio control serta kemampuan pesawat.

Untuk tingkat yang lebih mahir digunakan pesawat model Radio Control AEROBARTIC ,untuk mengimbangi gerakan pesawat lebih bervariasi , digunakan jumlah saluran yang lebih banyak yang dihubungkan dengan bidang kendali tambahan yang tidak dibutuhkan pada model pemula.

Jenis lain yang menggunakan radio sebagai alat pengendalinya adalah model pesawat layang (SOARING GLIDER). Dalam hal ini , model ditarik dengan tali sepanjang 30 meter seperti menerbangkan layang-layang, kemudian dilepas. Pesawat tersebut akan terbang bebas untuk dikendalikan penerbangnya.

- F-3 A (RC Aerobatic)

Definisi model

Pesawat model yang dikendalikan secara aerodinamis melalui bidang-bidang kemudi untuk merubah arah, kecepatan dan gerakannya melalui gelombang radio oleh penerbangnya diatas tanah.

Karateristik Model

Model ini memiliki panjang sayap maksimum 2 meter, panjang badan 2 meter dengan berat total 5 kg tanpa bahan bakar. Kapasitas mesin tidak dibatasi, tetapi penggunaan motor listrik dibatasi 42 volt. Seluruh jenis kendali elektonik yang bekerja secara otomatis dilarang.

Penerbangan

Penerbang diijinkan membawa 1 orang mekanik yang dapat juga dirangkap oleh Manajernya. Dua orang pembantu dapat dihadirkan untuk menghidupkan mesin dan meletakkan pesawat dalam posisi lepas landas ataupun tinggal landas. Penerbang berhak 1 usaha penerbangan resmi dimana hasilnya akan dicatat apapun hasilnya. Penerbang harus menyelesaikan manuver sebanyak 23 gerakan secara berurutan. Panitia akan menunjuk tim juri yang terdiri dari 5 orang. Apabila ada bagian model yang terlepas, penerbangan harus dihentikan dan pesawat didaratkan. Model harus menggunakan roda pendaratnya untuk tinggal dan lepas landas, tidak diijinkan untuk dilempar (HAND LAUNCHED). Penerbang diberi waktu selama 10 menit untuk menyelesaikan gerakan.

Penilaian Pertandingan

Setiap peserta akan diberi kesempatan melaksanakan 3 penerbangan dalam penyisihan dan 2 nilai terbaik akan digunakan menentukan peringkat peserta . Lima peserta dengan nilai terbaik akan masuk ke babak final . Dalam final

pertandingan , penerbang memiliki 2 kesempatan untuk menentukan juara.

- F-3 C (RC Helicopter)

Definisi model

Pesawat model yang lebih berat dari udara yang mendapatkan gaya angkat dari baling-baling yang berputar pada sumbu vertikal dan secara aerodinamis melalui bidang-bidang kemudi untuk merubah arah, kecepatan dan gerakannya melalui gelombang radio oleh penerbangnya diatas tanah.

Karateristik Model

Model ini memiliki luas daerah putaran rotor utama tidak boleh melebihi 300 dm2. Untuk helikopter yang memiliki lebih dari 1 rotor pada poros vertikal yang berbeda luasnya keseluruhannya tidak boleh melebihi 300 dm2 . Berat model maksimum 6 kg . Kapasitas mesin maksimum untuk motor 2 langkah adalah 10 cc, sedang motor 4 langkah 20 cc . Penggunaan motor listrik dibatasi 42 volt. Seluruh jenis kendali elektonik yang bekerja secara otomatis dilarang. Baling-baling utama (MAIN ROTOR) atau bagian belakang (TAIL ROTOR) tidak boleh terbuat dari logam.

Penerbangan

Penerbang diijinkan membawa 1 orang mekanik yang harus mengumumkan saat mulai, selesai dan nama dari setiap manuver yang dilakukan. Manuver yang dilakukan harus berurutan sebanyak 9 gerakan . Total waktu penerbangan adalah 9 menit. Mekanik dapat juga menjelaskan arah angin, daerah larangan terbang. Posisi mekanik dapat juga dirangkap oleh Manajernya. Penerbang diijinkan membawa 2 model dimana hanya diperbolehkan ditukar di dalam kotak start. Apabila ada bagian model yang terlepas, penerbangan harus

dihentikan dan pesawat didaratkan. Panitia akan menunjuk tim juri yang terdiri dari 5 orang.

Penilaian Pertandingan

Setiap peserta akan diberi kesempatan melaksanakan 3 penerbangan dalam penyisihan dan 2 nilai terbaik akan digunakan menentukan peringkat peserta . Lima peserta dengan nilai terbaik akan masuk ke babak final . Dalam final pertandingan , penerbang memiliki 2 kesempatan untuk menentukan juara.

4. Kelas F4 (Scale Model)

Bertahun-tahun para modeller selalu mengembangkan hobbynya dalam aeromodelling , salah satunya adalah membuat model yang merupakan replika dari pesawat sebenarnya. Pesawat tersebut ada yang dapat diterbangkan maupun yang tidak, hanya sebagai miniatur . Pada awalnya , model yang terbuat dari kayu menjadi pilihan tetapi setelah itu bahan plastk menjadi pilihan.

Hal yang paling mudah dijumpai untuk model ini apa bila kita berkunjung ke biro perjalanan dan wisata. Biasanya mereka memiliki model pesawat komersil yang memberi layanan angkutan udara. Salah satu contoh adalah jenis Airbus A-300 atau Boeing 737.

Keindahan dari jenis model ini adalah aeromodeller dapat membuat duplikat atau tiruan dari jenis pesawat yang ada. Ukurannya tergantung dari jenis pesawat yang akan dibuat oleh modeller. Yang menjadi pertimbangan antara lain adalah upah buruh, biaya bahan baku , gudang penyimpanaan.

Banyak produksi ini dikerjakan sebagai home industri dengan bahan baku dari kayu. Balsa menjadi pilihan yang banyak digunakan karena mudah dibentuk, dipotong ataupun dipahat.

Biasanya bahan dasar balsa tersebut berbentuk balok. Kemudian pada sisinya digambar badan pesawat tampak samping menjadi suatu profil. Selanjutnya digunakan mesin potong listrik yang mengikuti bentuk pesawat, setelah itu bagian atas dikerjakan seperti sebelumnya. Bagian pesawat yang lain seperti ekor, sayap dan sirip tegak juga mengikuti cara kerja yang sama.

Pertumbuhan industri plastik yang besar memungkinkan pembuatan model ini secara massal.

Model yang dihasilkan juga sangat beranekaragam, mulai jenis pesawat perang dunia ke I hingga model saat ini. Di Indonesia, beberapa tahun yang lalu mungkin masih ada ingatan kita yaitu produk mainan TAMIYA. Beberapa jenis pesawat tempur seperti F-15, F-16 dan pembom B-29 dapat diperoleh dipasaran.

Model skala yang dapat diterbangkan juga tantangan yang menarik bagi para aeromodeller. Pesawat tersebut dapat dikendalikan dengan radio ataupun terbang bebas. Beberapa model klasik menjadi pilihan, seperti P-51 Mustang dan F-16. Pesawat tersebut memiliki tingkat akurasi dalam penyelesaiannya dan bentuknya.

5. Kelas F5 (RC Electric)

Salah satu model yang sedang digemari saat ini adalah model bertenaga listrik (electric power). Tenaga listrik tersebut diperoleh dari dinamo. Untuk sumber listriknya di dapat dari baterai kering (DRY CELL) yang dapat diisi kembali (RECHARGEABLE).

Dinamo tersebut dihubungkan dengan suatu poros dimana pada ujungnya terdapat baling-baling (PROPELLER) untuk meghasilkan gaya maju. Model ini dikendalikan oleh penerbangnya melalui radio (RADIO CONTROL)

Akhir-akhir ini model bertenaga listrik ini semakin populer, salah satu alasannya yaitu para modeller tidak perlu bersusah payah membersihkan pesawatnya karena tidak ada bahan bakar (FUEL) yang tersisa di bagian model. Disamping itu tenaga yang di hasilkan cukup besar karena akselerasi yang disalurkan tidak banyak yang hilang karena pengaruh mekanis motor. Apabila dengan model bermesin, performance yang dihasilkan sangat tergantung dari kwalitas campuran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam motor penggerak.

Saat ini, motor bertenaga listrik dapat dijumpai pada model helicopter dengan kapasitas listrik dibatasi maksimum 42 Volt . Pada pesawat terbang bebas (FREE FLIGHT) seperti pada model Glider, tenaga yang digunakan biasanya untuk mencapai ketinggian tertentu, setelah itu motor dimatikan dan model akan dikendalikan mencari udara panas yang naik (THERMAL).

Karateristik umum dari model ini adalah memiliki bobot yang ringan dan sederhana konstruksinya. Model biasanya terbuat dari busa plastik (STYROFOAM), bahan ini mudah dijumpai apabila kita membeli peralatan elektronik seperti TV, yang digunakan untuk pelindung guncangan.

2.4.2. Studi Banding Bangunan Sejenis

Ferrari World

Ferrari World adalah taman hiburan bertema Ferrari yang terletak di Yas Island, Abu Dhabi . Taman resor ini memiliki area seluas 30.080 hektar, termasuk empat taman bertema, dua taman air, 23 hotel resor bertema termasuk perkemahan, dua spa dan pusat kebugaran fisik, lima lapangan golf, dan tempat-tempat rekreasi dan hiburan lainnya. Central park terletak di bawah atap seluas 200.000 m^2 membuat bangunan ini menjadi taman hiburan indoor terbesar di dunia. Ferrari World resmi dibuka pada 4

November 2010. Taman hiburan ini memiliki wahana roller coaster Formula Rossa yang tercepat di dunia.



Gambar 2.11 Ferrari World Abu Dhabi
Sumber : http://www.ferrariwolrdabudhabi.com



Gambar 2.12 Zonasi Ruang Ferrari World Abu Dhabi
Sumber : http://www.ferrariwolrdabudhabi.com

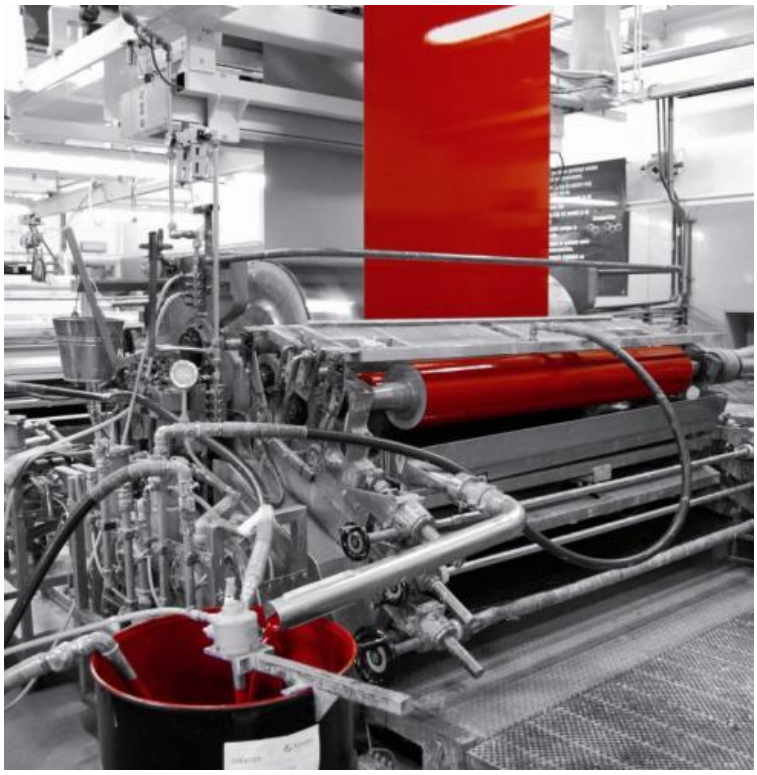
Atap dari bangunan Ferrari World dirancang oleh Benoy Architects. Ini adalah model yang dirancang setelah profil sisi GT Ferrari. Ramboll menyediakan rekayasa struktural, masterplanning dan desain perkotaan, rekayasa geoteknik

dan rekayasa fasade. Atap memiliki luas permukaan total 200.000 m^2 dengan keliling lebih dari 2.200 m.

Sebuah Logo Ferrari menghiasi atap gedung dengan ukuran 65 m x 48,5 m yaitu logo Ferrari terbesar yang pernah dibuat. Bangunan ini membutuhkan 12.370 ton baja untuk mendukung atapnya. Bagian tengah atap terdapat atrium dengan diameter 100 m. Strukturnya ini selesai dibangun pada tanggal 29 Oktober 2009 dan dibuka untuk umum setahun kemudian.

Bahan Penutup atap

Coil Coating adalah gulungan besar metal campuran dari berbagai bahan (termasuk baja *cold-rolled, hot dip galvanis, stainless steel*, tembaga dan aluminium) yang dilapisi secara kontinu, diproses dengan teliti secara otomatis sebelum langkah fabrikasi akhir.



Gambar 2.13 *Coil Coating*

Sumber : http://www.euramax.nl/coil_coating_industrial_process

Keunggulan *Coil Coating*

1. *Durable*

   Kinerja fleksibel dan tahan lama dari bahan yang dilapisi dengan cat berkualitas. Lebih dari 1,3 miliar meter persegi material ini digunakan di Eropa setiap tahunnya.

2. Permukaan yang halus

   Permukaan material yang rata, karena diberi lapisan cat halus untuk menutupi permukaan yang kasar pada proses fabrikasi. Semua kegiatan menggunakan bahan kimia dan cat yang dilakukan di bawah proses yang ketat, memungkinkan pengontrolan kualitas dengan tingkat yang tinggi.

3. Tahan korosi

   Hambatan dari lapisan korosi tergantung pada perawatan pra-substrat dan cat yang digunakan. Pembersihan, pretreatment dan aplikasi cat yang optimal dalam lingkungan fasilitas coil lapisan, memimpin untuk keuntungan tak terbantahkan.

4. Warna yang bragam

   Aluminium dapat dilapisi dan diberi warna apapun. Tingkat glosi bervariasi tergantung dari tingkat mengkilapnya material.

5. Beragam pilihan bahan

   Beragam bahan yang dapat digunakan: Polyester, Poliuretana, Poliuretana- Poliamida, PVDF dan Lumiflon menawarkan solusi yang lebih baik untuk setiap aplikasi.

6. Tahan terhadap cuaca

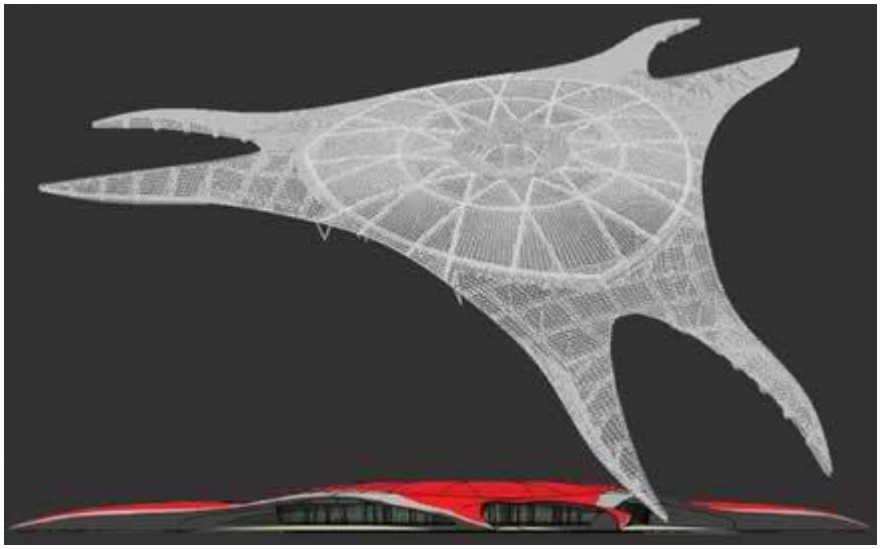
   Pemudaran Warna yang mimimal karena proses pembuatan dengan kontrol ketat, membuat material ini tidak terpengaruh terhadap suhu dan cuaca,

7. Fleksibel

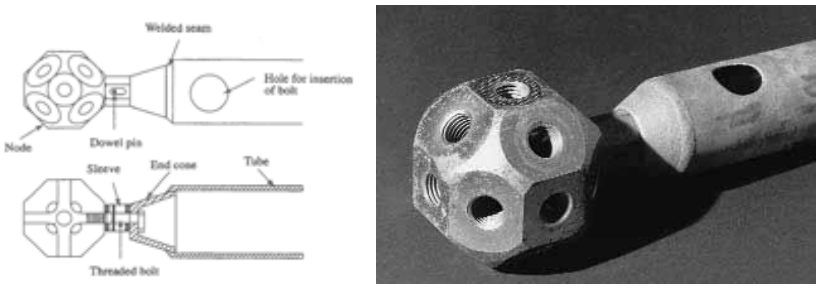
   Aplikasi material yang sangat beragam karena bisa di pasang sangat mudah dibentuk, dipotong maupun ditekuk sesuai keinginan.

Sistem Struktur *Dynamic Spaceframe*

Taman hiburan Ferrari World di tutupi oleh struktur *Dynamic Space Frame.* Struktur ini merupakan struktur rangka ruang yang terdiri dari komponen *joint* dan *member* yang disatukan membentuk kestabilan dan dapat diatur sudut kemiringan dan panjang dari membernya. Struktur ini memiliki fleksibilitas yang tinggi sehingga dapat dibuat menjadi bentuk apapun.



Gambar 2.14 Struktur Bangunan Ferrari World Abu Dhabi
Sumber : http://www.ferrariwolrdabudhabi.com



Gambar 2.15 *Member* dan *Joint*
Sumber : http://www.ferrariwolrdabudhabi.com



Gambar 2.16 Struktur Atrium Ferrari World Abu Dhabi
Sumber : http://www.ferrariwolrdabudhabi.com

Spaceport America

Spaceport America adalah sebuah pelabuhan antariksa terletak di Jornada del Muerto gurun basin di New Mexico , Amerika Serikat sebelah barat dari *White Sands Missile Range* . Ini terletak 140 km sebelah utara dari *El Paso* , 72 km sebelah utara dari Las Cruces , 48 km sebelah timur dari *Truth or Consequences*. Spaceport America dibuka untuk publik secara resmi pada tanggal 18 Oktober 2011.

Bangunan ini telah dinobatkan sebagai "pelabuhan antariksa pertama di dunia yang dibangun dengan tujuan komersil". Pada Oktober 2009 , delapan suborbital misi telah berhasil diluncurkan.



Gambar 2.17 Spaceport America
Sumber : http://spaceportamerica.com/

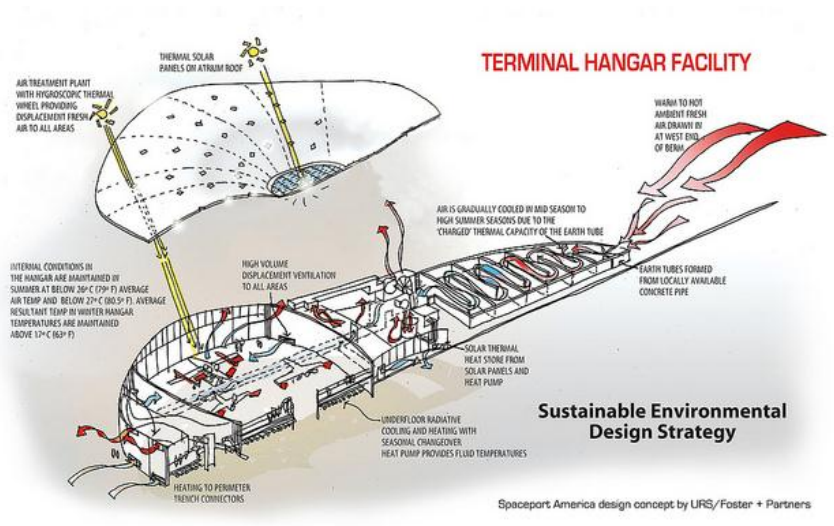
Bentuk berliku-liku bangunan dalam lanskap dan ruang interior berusaha untuk menangkap drama dan misteri penerbangan ruang angkasa itu sendiri, mengartikulasikan sensasi perjalanan ruang angkasa untuk turis antariksa pertama. Membuat dampak yang minimal pada lingkungan, wahana ini akan menjadi fasilitas pertama dari jenisnya untuk model masa depan

Direncanakan dengan sangat efisien dan rasional, Spaceport telah dirancang untuk mewadahi dimensi dari pesawat ruang angkasa. Terdapat keseimbangan antara aksesibilitas dan privasi. Areal astronot dan ruang pengunjung sepenuhnya terintegrasi untuk memberikan sensasi perjalanan ruang angkasa. Zona yang lebih privat - seperti ruang kontrol - dapat terlihat, tetapi memiliki akses yang terbatas.

Pengunjung dan astronot memasuki gedung melalui entrance yang membelah bangunan. Dinding penahan membentuk ruang pameran yang mendokumentasikan sejarah daerah dan pemukimnya, berdampingan dengan sejarah eksplorasi ruang angkasa. Sumbu linier yang kuat berlanjut pada tingkat galleried ke 'superhangar' - yang merupakan tempat pesawat ruang angkasa dan ruang simulasi.



Gambar 2.18 Struktur Atap Spaceport America
Sumber : http://spaceportamerica.com/



Gambar 2.19 *Sustainability Design Strategy*
Sumber : http://spaceportamerica.com/

Dirancang untuk seminimal mungkin menggunakan energi fosil dan mengeluarkan emisi, desain bangunan dirancang untuk mencapai akreditasi LEED Platinum yang bergengsi. Bentuk dataran rendah yang digali ke dalam lanskap untuk mengeksploitasi massa termal, mem-*buffer* bangunan dari iklim New Mexico yang ekstrim serta menangkap angin barat untuk sirkulasi udara pada ventilasi. Cahaya alami bisa masuk melalui *skylight*, dengan bukaan kaca yang disediakan di tengah bangunan.



Gambar 2.20 Struktur *Runway Spaceport America*
Sumber : http://spaceportamerica.com/

Struktur *Ruanway*

Struktur landasan terdiri dari beton cor yang diperkuat dengan tulangan dan kemudian dilapisi aspal agar pesawat dapat melaju dengan kecepatan maksimal.