

ELIPSE-190- PI

(Aerodynamic calculation and jump test)



Parachute Indonesia

Di Buat Oleh :

Di Periksa Oleh :

Di Setujui Oleh :

(.....) (.....) (.....)

Contents

| | |
|-------------------------------------------------|----|
| CHAPTER 1. General..... | 4 |
| 1.1 Ram Air | 4 |
| Elipse Parachute..... | 4 |
| CHAPTER 2. Aerodinamika | 6 |
| 2.1 Velocity calculation (ELIPSE-190-PI)..... | 6 |
| 2.1.1 Half brake..... | 7 |
| 2.1.2 Full glide | 8 |
| 2.1.3 Full brake | 8 |
| 2.2 Wing Load Calculation (ELIPSE-190-PI) | 9 |
| 2.3 Aktual test tapered (ELIPSE-190-PI)..... | 10 |
| 2.3.1 Paramotor | 10 |
| 2.3.2 Dummy | 10 |
| 2.3.3 Parameter | 10 |
| CHAPTER 3. Kesimpulan..... | 12 |

HASIL PENGUJIAN DAN PERHITUNGAN AERODINAMIKA ELIPSE

Hasil Pengjian desain elipse Parachute ELIPSE 190 Sqft, memiliki karakteristik sebagai berikut :

| | |
|--------------------------|------------------|
| SPAN | 6.67 m |
| CHORD | 2.74 m |
| AREA | 190 |
| AR | 2.64 |
| GLIDE RATIO | 0.8 |
| Wing load | 180 Kg |
| Speed Max theoritical | 7.5 m/s / 27 m/s |

Dengan model simulasi demikian maka square parachute, harus mendapat perlakuan khusus pada saat membuat dengan memperhatikan material dan penjahitan dimana beban-beban tinggi terjadi, sehingga desain parachute 190 sqft memiliki tingkat akselerasi yang tinggi dan memiliki kekuatan yang lebih tinggi saat pemakaian.

| Kondisi Terbang | Sudut serang (α°) | Cl | Kecepatan |
|-----------------|------------------------------------|------|-----------|
| Full Glide | -7 | 0.16 | 7.5 m/s |
| Half brakes | 3 | 0.58 | 0.7 m/s |
| Full Brake | 12 | 1.3 | 0 m/s |

CHAPTER 1. General

Parachute Indonesia merupakan salah satu perusahaan di bidang manufaktur parasut, dengan pengalaman di bidang parasut yang cukup lama. Kami memiliki komitmen bergerak bersama Negara untuk menjadikan industri alutista dan non alutista lebih baik. Parasut yang kami buat merupakan proyeksi dari peraturan KEPMENHAN 12/81/XI/2014 (Tentang persyaratan Payung udara orang maupun barang) dan peraturan internasional lainnya seperti PIA (Parachute Accosiation Industry), National Standar serta FAA. Kami disini melakukan pengujian sesuai standar pengujian parasut baik Nasional dan Internasional, dengan aspek pengujian yang sama.

1.1 Ram Air

Parasut ram air merupakan parasut yang memiliki rongga udara, yang memiliki fungsi untuk memampatkan udara pada rongga sehingga bentuk parasut mampu menyerupai sayap yang sebenarnya.

Elipse Parachute



Gambar 1 Elipse-190-PI

| | |
|-------------|--------|
| SPAN | 6.67 m |
| CHORD | 2.74 m |
| AREA | 190 |
| AR | 2.6 |
| GLIDE RATIO | 0.8 |

NB: Glide ratio theoretical berdasarkan aspect ratio hasil pengujian CFD NASA

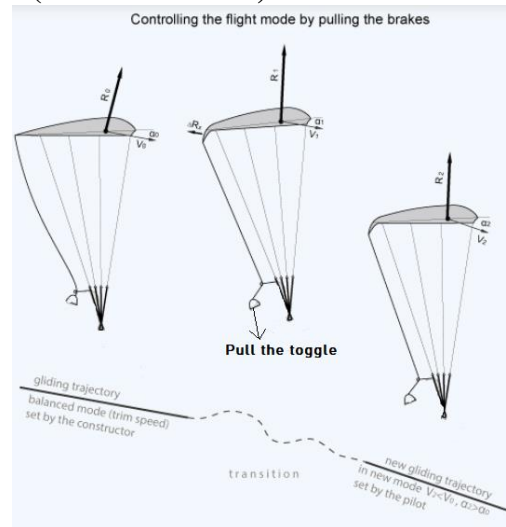
1. Spesifikasi teknis

Parasut Udara Orang (PUO) *Freefall* sejenis dengan elipse-190-PI dari segi aspek konstruksi dan perlengkapan hingga Bahan/Material yang digunakan sama. Namunperbedaan di dapat dari efek aerodinamis yang di hasilkan.

- Berat lengkap : 18 s.d 20 Kg
- Dimensi dilipat panjang : 50 cm
- Dimensi dilipat lebar : 30 cm
- Bentuk : Persegi empat
- Jumlah Sel : 9 Sel
- Warna : Abu-abu

CHAPTER 2. Aerodinamika

2.1 Velocity calculation (ELIPSE-190-PI)



Gambar 2 Resultan gaya perubahan toggle

Kecepatan di hasilkan oleh parasut akibat perubahan bentuk sell bawah, sehingga menciptakan aliran udara pada parasut mengalir lebih cepat yang menimbulkan daya angkat dan drag. serta perubahan sudut yang menimbulkan akselerasi pada parasut, nilai pembentukan sudut pada bagian depan parasut menciptakan kecepatan. Hasil dari perhitungan dengan program yang kami buat dan di simulasikan, mendekati nilai aktual parasut pada saat test.

| NO | AoA | VELOCITY (km/Jam) | VELOCITY (m/s) |
|----|-------|----------------------|-------------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 1 | -7.00 | 27.00 | 7.51 |
| 2 | -6.00 | 24.32 | 6.76 |
| 3 | -5.00 | 21.64 | 6.02 |
| 4 | -4.00 | 18.95 | 5.27 |
| 5 | -3.00 | 16.25 | 4.52 |
| 6 | -2.00 | 13.55 | 3.77 |
| 7 | -1.00 | 10.85 | 3.02 |
| 8 | 0.00 | 8.14 | 2.26 |
| 9 | 1.00 | 5.43 | 1.51 |
| 10 | 2.00 | 2.71 | 0.75 |
| 11 | 3.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 4.00 | -2.71 | -0.75 |
| 13 | 5.00 | -5.43 | -1.51 |
| 14 | 6.00 | -8.14 | -2.26 |
| 15 | 7.00 | -10.85 | -3.02 |
| 16 | 8.00 | -13.55 | -3.77 |
| 17 | 9.00 | -16.25 | -4.52 |
| 18 | 10.00 | -18.95 | -5.27 |
| 19 | 11.00 | -21.64 | -6.02 |
| 20 | 12.00 | -24.32 | -6.76 |

Pada table di atas kecepatan maksimum beraoa pada 7.56 m/s atau 27 km/jam pada sudut -7 pada saat parasut full glide.

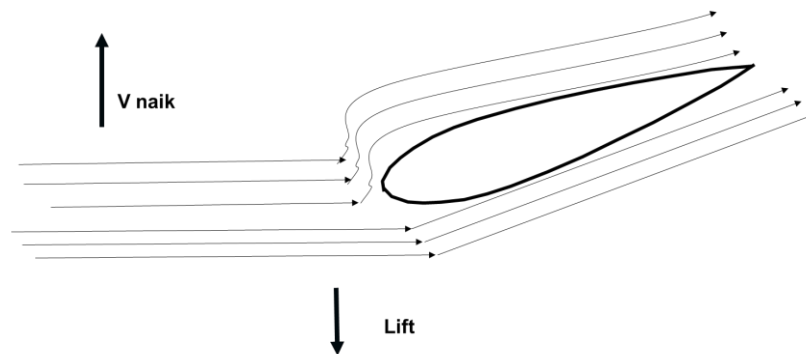
2.1.1 Half brake



Gambar 3 simulasi udara saat half brake

Perubahan sudut ketika toggle pada sudut .. atau setara dengan menarik tali toggle setengah, memiliki nilai c_l 0.58, menghasilkan efek aerodinamis berupa kecepatan mencapai 0.7 m/s.

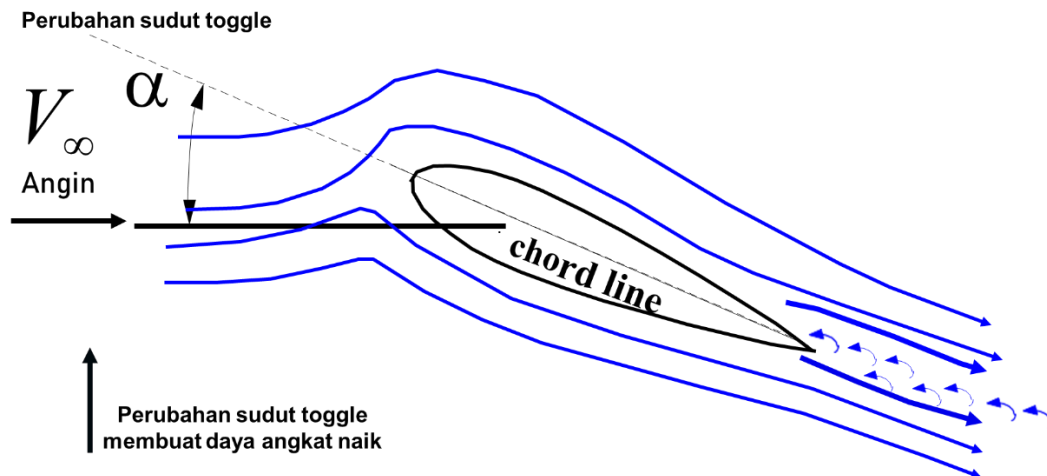
2.1.2 Full glide



Gambar 4 simulasi udara saat full glide

Perubahan sudut ketika toggle pada sudut -7 atau setara dengan menarik tali toggle setengah, memiliki nilai c_l 0.16, menghasilkan efek aerodinamis berupa kecepatan mencapai 27km/jam atau

2.1.3 Full brake



Gambar 5 simulasi angin pada permukaan parachute saat full brake

Perubahan sudut ketika toggle pada sudut 12 atau setara dengan menarik tali toggle setengah, memiliki nilai c_l 1.23, menghasilkan efek aerodinamis berupa daya angkat maksimum sebesar 180 Kg dan kecepatan 0 m/s akibat

2.3 Aktual test tapered (ELIPSE-190-PI)

Aktual test yang di lakukan yaitu menggunakan metode Jump test dengan dummy merupakan salah satu pengujian wajib parasut, pengujian jump test sendiri bisa menggunakan beberapa metode, seperti jump tower, jump pesawat dll. Semua pengujian jump test memiliki syarat ketentuan yaitu alat objek harus memiliki ketinggian minimum (500m) untuk melihat aspek dari parasut terbuka dan memenuhi parameter yang ada seperti kecepatan jatuh minimum serta payung terbuka dengan sempurna.

2.3.1 Paramotor



Gambar 6 Paramotor

Penggunaan paramotor merupakan alat bantu penerjunan selain memiliki jangkauan yang cukup luas serta tenaga yang mampu di ubah serta ketinggian yang bervariasi.

2.3.2 Dummy



Gambar 7 Dummy

Dummy merupakan alat bantu uji sebagai pengganti beban pada parasut, jumlah beban pada dummy bisa di ubah sehingga penerjunan kami mampu membawa beban baik minimum pengoperasian dan juga maksimum pembebanan.

2.3.3 Parameter

Parameter merupakan variabel yang kami uji, dengan menggunakan sejumlah sensor serta kamera kami mampu mengaktualisasikan parameter pada parasut kami saat pengoperasian. Parameter yang di uji yaitu :

1. Gerak jatuh
2. Kecepatan



Gambar 8 hasil pengujian penerjunan

CHAPTER 3. Kesimpulan

Hasil Pengjian desain Elipse Parachute 300 Sqft, memiliki karakteristik sebagai berikut :

| | |
|-----------------------|---------------------|
| SPAN | 6.67 m |
| CHORD | 2.74 m |
| AREA | 190 |
| AR | 2.6 |
| GLIDE RATIO | 0.8 |
| MAX Wing load | 111 Kg |
| Speed Max theoretical | 7.5 m/s / 27 m/s |
| Speed Max aktual | 23 KPH (full glide) |

Dengan model simulasi demikian maka elipse parachute, harus mendapat perlakuan khusus pada saat membuat dengan memperhatikan material dan penjahitan dimana beban-beban tinggi terjadi, sehingga desain parachute 190 sqft memiliki tingkat akselerasi yang tinggi dan memiliki kekuatan yang lebih tinggi saat pemakaian.

| Kondisi Terbang | Sudut serang (α°) | Cl | Kecepatan |
|-----------------|---------------------------------|------|-----------|
| Full Glide | -7 | 0.16 | 7.5 m/s |
| Half brakes | 3 | 0.58 | 0.7 m/s |
| Full Brake | 12 | 1.3 | 0 m/s |

| No | Berat beban (Kg) | Gerak Jatuh Parasut (m/s) | AOA | kecepatan jatuh KEMPENHAN |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | 70 | 0.7 | FULL BRAKE (9) | 5- 6 m/s |
| 2 | 80 | 2.3 | FULL BRAKE (11) | 5- 6 m/s |
| 3 | 90 | 3.39 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 4 | 100 | 4.8 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 5 | 111 | 5.9 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 6 | 120 | 6.8 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 7 | 130 | 6.1 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 8 | 140 | 6.8 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 9 | 150 | 7.5 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 10 | 160 | 8.29 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 11 | 169 | 8.7 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 12 | 180 | 9.3 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |
| 13 | 250 | 8.4 | FULL BRAKE (12) | 5- 6 m/s |