

ELIPSE-300- 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
Eclipse Parachute.....	4
CHAPTER 2. Aerodinamika	6
2.1 Velocity calculation (ELIPSE-300-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-300-PI)	9
2.3 Aktual test tapered (ELIPSE-300-PI).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Paramotor	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Dummy	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Parameter	Error! Bookmark not defined.
CHAPTER 3. Kesimpulan.....	10

HASIL PENGUJIAN DAN PERHITUNGAN AERODINAMIKA ELIPSE

Hasil Pengujian desain elipse Parachute ELIPSE 300 Sqft, memiliki karakteristik sebagai berikut :

SPAN	8.38 m
CHORD	2.87 m
AREA	300
AR	3.21
GLIDE RATIO	0.8
Wing load	180 Kg
Speed Max theoretical	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 300 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-330-PI

SPAN	8.38 m
CHORD	3.15 m
AREA	330
AR	2.65
GLIDE RATIO	0.8

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

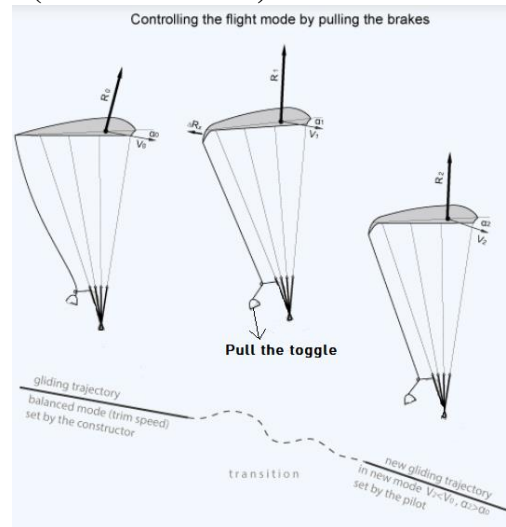
1. Spesifikasi teknis

Parasut Udara Orang (PUO) *Freefall* sejenis dengan elipse-300-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-300-PI)



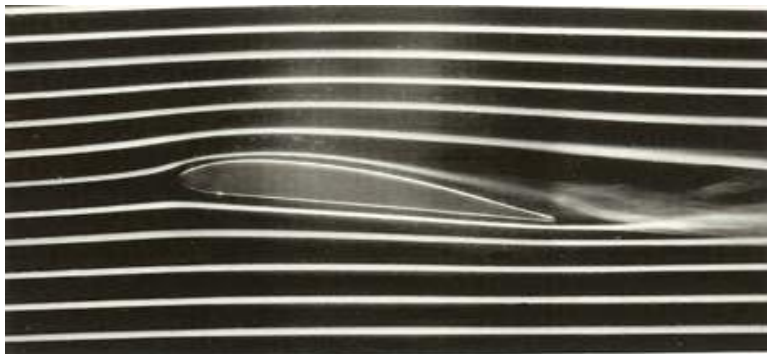
Gambar 2 Resultan gaya perubahan toggle

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.

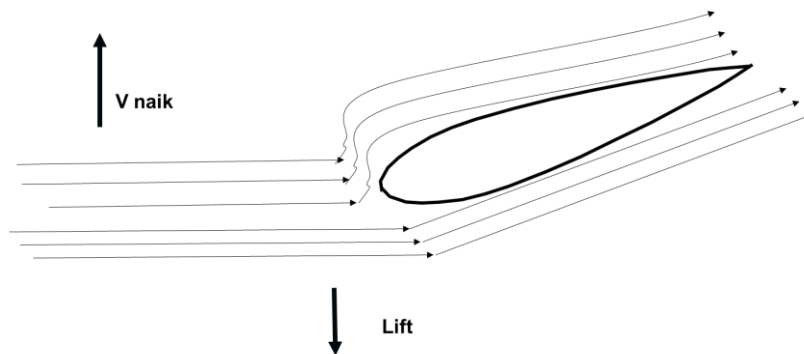
2.1.1 Half brake



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.

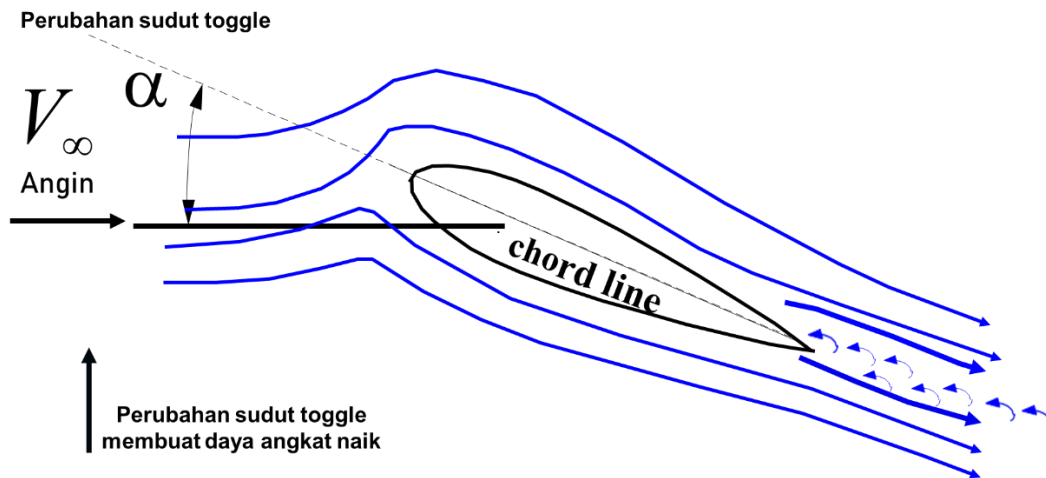
2.1.2 Full glide



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

2.2 Wing Load Calculation (ELIPSE-300-PI)

$$F = \frac{1}{2} \rho v^2 s c_l$$

NO	AoA	dalam km/jam	dalam m/s	TOGEL (Derajat)	dalam m	cl	dalam newton	dalam kg	Beban parasut - daya angkat	cos α x Cd	kecepatan	kecepatan
		VELOCITY	VELOCITY		TOGGLE (panjang)		Daya Angkat	Daya Angkat			turun parasut	turun parasut
	(1)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(8) X (1)
		(En/Es8)*Hs8						(10) x 0.1019			m/s	Dalam N
1	-7	27	7.506	0	0	0	0	0	169	0.794036921	11.24838962	1900.977847
2	-6	24.32349486	6.76193157	9.5	0.06	0.08	74.37747318	7.579064517	161.4209355	0.795617516	10.98234567	1772.780512
3	-5	21.63958054	6.01580339	18.9	0.12	0.09	83.67465733	8.526447582	160.4735524	0.796955758	10.94087293	1755.720746
4	-4	18.9490746	5.267842737	28.4	0.18	0.12	111.5662098	11.36859678	157.6314032	0.79805124	10.83610812	1708.110928
5	-3	16.25279658	4.518277449	37.9	0.24	0.2	185.9436829	18.94766129	150.0523387	0.798903628	10.56675249	1585.565924
6	-2	13.55156781	3.76733585	47.4	0.30	0.27	251.023972	25.57934274	143.4206573	0.799512662	10.32667546	1481.058582
7	-1	10.84621109	3.015246684	56.8	0.36	0.39	362.5901818	36.94793952	132.0520605	0.799878156	9.906677378	1308.19716
8	0	8.137550521	2.262239045	66.3	0.42	0.48	446.2648391	45.4743871	123.5256129	0.8	9.580779884	1183.471707
9	1	5.42641117	1.508542305	75.8	0.47	0.53	492.7507598	50.21130243	118.7886976	0.799878156	9.395999591	1116.138554
10	2	2.713618882	0.754386049	85.3	0.53	0.57	529.9394964	54.00083468	114.9991653	0.799512662	9.247024715	1063.400124
11	3	0	0	94.7	0.59	0.6	557.8310488	56.84298388	112.1570161	0.798903628	9.135522128	1024.612903
12	4	-2.713618882	-0.754386049	104.2	0.65	0.75	697.2888111	71.05372985	97.94627015	0.79805124	8.541731389	836.6307302
13	5	-5.42641117	-1.508542305	113.7	0.71	0.98	911.1240464	92.84354033	76.15645967	0.796955758	7.537088487	573.9979754
14	6	-8.137550521	-2.262239045	123.2	0.77	1.098	1020.830819	104.0226605	64.9773395	0.795617516	6.967807468	452.7495914
15	7	-10.84621109	-3.015246684	132.6	0.83	1.1	1022.690256	104.2121371	64.78786289	0.794036921	6.964562275	451.2191058
16	8	-13.55156781	-3.76733585	142.1	0.89	1.12	1041.284625	106.1069032	62.89309676	0.792214455	6.869853182	432.0663409
17	9	-16.25279658	-4.518277449	151.6	0.95	1.15	1069.176177	108.9490524	60.05094757	0.790150672	6.721594713	403.6381317
18	10	-18.9490746	-5.267842737	161.1	1.01	1.19	1106.364914	112.7385847	56.26141531	0.787846202	6.515563036	366.5747979
19	11	-21.63958054	-6.01580339	170.5	1.07	1.21	1124.959282	114.6333508	54.36664918	0.785301747	6.41527605	348.7770624
20	12	-24.32349486	-6.76193157	180.0	1.13	1.29	1199.336755	122.2124153	46.78758466	0.782518081	5.961910742	278.9434036

FULL BRAKE
QUARTER BRAKE
HALF BRAKE
GLIDE
GLIDE
FULL GLIDE

CHAPTER 3. Kesimpulan



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

SPAN	8.38 m
CHORD	2.87 m
AREA	300
AR	3.21
GLIDE RATIO	0.8
MAX Wing load	169 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 300 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 KEPMENHAN
1	100	2.3	FULL BRAKE (5)	5- 6 m/s
2	120	2	FULL BRAKE (11)	5- 6 m/s
3	130	2.4	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
4	140	3.67	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
5	150	4.59	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
6	160	5.35	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
7	169	5.961	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
8	180	6.6	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
9	190	7.1	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
10	199	7.6	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
11	200	7.68	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
12	210	8.1	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s
13	250	8.4	FULL BRAKE (12)	5- 6 m/s