

PEMODELAN SOLAR UAV MENGGUNAKAN XPLANE 9.70

Fuad Surastyo Pranoto¹, Dewi Anggraeni
Pusat Teknologi Penerbangan LAPAN
fuad.pranoto@lapan.go.id

Abstrak

X-Plane 9 merupakan sebuah *software simulator* pesawat terbang yang dikembangkan oleh *Laminar Research* berbasis PC. Dalam melakukan perhitungan gerak pesawat, *X-Plane* menggunakan metode "*Blade Element Theory*". Metode ini akan mengestimasi gaya – gaya dan momen – momen yang bekerja di pesawat selama terbang berdasarkan *input* bentuk geometri dari pesawat yang disimulasikan. Hal inilah yang menjadi salah satu keunggulan *X-Plane*, dimana peneliti dapat dengan mudah memodelkan geometri pesawat di dalam *X-Plane*. Dalam tulisan ini akan dijelaskan secara runut tentang pemodelan pesawat Pustekbang Solar UAV menggunakan *X-Plane 9.70*. Pesawat Pustekbang Solar UAV dipilih menjadi objek pemodelan karena pesawat ini belum diketahui karakteristik dinamika terbangnya. Dengan memodelkan pesawat ini di dalam *X-Plane* diharapkan dapat diperoleh gambaran awal mengenai karakteristik dinamika terbang pesawat ini. Tulisan ini lebih dititik beratkan pada penjelasan mengenai proses pemodelan pesawat di dalam *X-Plane*, dimulai dari proses *sketching*, pengukuran, memasukkan geometri dan parameter – parameter penting lainnya ke dalam *X-Plane* sehingga model pesawat tersebut siap disimulasikan menggunakan *X-Plane*. Setelah berhasil disimulasikan menggunakan *X-Plane*, maka dapat diketahui karakteristik dinamika terbang pesawat ini. Model pesawat yang dihasilkan dari studi ini dapat digunakan untuk melakukan penelitian lanjutan, yakni melakukan validasi hasil simulasi yang dihasilkan oleh *X-Plane* dengan cara membandingkannya dengan data hasil uji terbang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *X-plane 9.70* mampu memodelkan pesawat Pustekbang Solar UAV dengan baik jika dilihat dari segi geometri dan pemodelan *airfoil* yang digunakan.

Kata kunci: *X-Plane*, Solar UAV, Pemodelan.

Abstract

X-Plane 9 is aircraft simulator software developed by *Laminar Research*. To calculate the aircraft dynamic characteristic, *X-Plane* uses the "*Blade Element Theory*" method. This method will estimate forces and moments working toward the aircraft during flight, based on geometric shape input of a simulated aircraft. This has become one of the benefits of *X-Plane*, where researchers can easily model the aircraft in *X-Plane*. In this paper, how the Pustekbang Solar UAV being modelled is explained. Pustekbang Solar UAV becomes modeling object because the aircraft characteristics of flight dynamics are unknown. By modelling the aircraft in the *X-Plane*, it will expect to obtain an initial guessing of the aircraft flight dynamics characteristics. This paper will focused on a description of the modeling process in the *X-Plane*, beginning with the process of *sketching*, measuring, inserting geometry and other important parameters into *X-Plane* so that it will be ready to simulate the aircraft models in *X-Plane*. After successfully simulated using *X-Plane*, the aircraft flight dynamics characteristics can be investigated. Aircraft models generated from this study can be used to perform future research, such as validating simulation results generated by the *X-Plane* by comparing it with real data from flight test. The results showed that *X-Plane 9.70* able to model the Pustekbang Solar UAV properly when viewed in terms of geometry and modeling *airfoil*.

Keywords: *X-Plane*, Solar UAV, modelling.

1. PENDAHULUAN

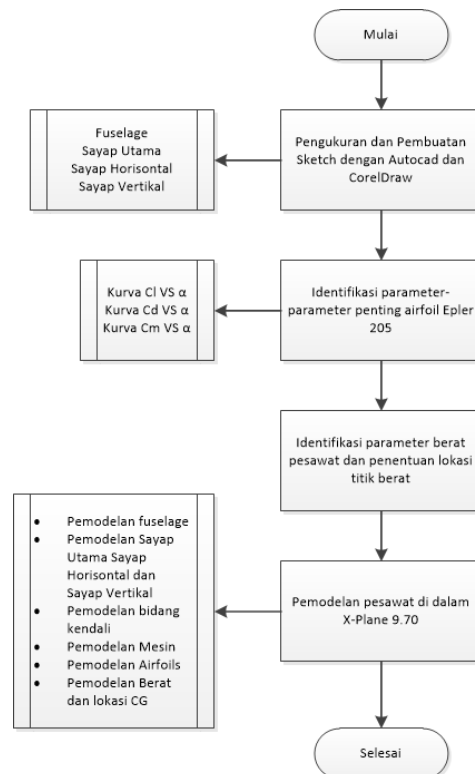
Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem

tersebut bisa dipelajari secara ilmiah. Simulasi merupakan alat yang tepat untuk digunakan terutama jika diharuskan untuk melakukan eksperimen dalam rangka mengidentifikasi karakter dari suatu sistem. Hal ini dikarenakan akan membutuhkan biaya sangat mahal dan memerlukan waktu yang lama jika eksperimen dicoba secara riil, terutama jika objek eksperimen tersebut merupakan sistem yang sangat kompleks. Dengan melakukan simulasi maka akan mempersingkat waktu dan memperkecil biaya untuk mendapatkan hasil identifikasi karakteristik dari sistem tersebut. Untuk konteks penelitian ini, sistem yang dimaksud adalah sebuah pesawat radio control yang dinamakan dengan Pustekbang Solar UAV, dimana sistem tersebut akan dimodelkan dengan menggunakan program pemodelan dan simulasi pesawat bernama X-Plane 9.70

Dalam kajian ini, tujuan utama yang ingin dicapai adalah menjelaskan bagaimana proses pemodelan pesawat ke dalam X-Plane dilakukan dengan runut hingga diperoleh sebuah model pesawat yang mendekati aslinya secara ukuran dan geometrinya. Perlu diingat, pesawat tersebut bukan didesain oleh Pustekbang, sehingga Pustekbang belum mengetahui karakteristik dasar dari pesawat tersebut. Dengan melakukan pemodelan dan simulasi pesawat tersebut dengan menggunakan X-Plane 9.70, diharapkan para peneliti di Pustekbang memperoleh gambaran awal bagaimana karakteristik terbang pesawat ini, terutama dari sisi *handling quality*. Informasi ini sangat penting diketahui oleh para pilot yang hendak menerbangkan pesawat ini, sehingga resiko terjadinya kecelakaan saat penerbangan sesungguhnya dapat diminimalisir.

2. METODOLOGI

Metodologi yang akan digunakan di dalam kajian ini dapat dilihat di dalam Gambar 2-1 berikut ini. Terdapat 2 tahapan utama yang dilakukan di dalam kajian ini, yakni tahap persiapan, dimana di dalam tahap ini akan diperoleh nilai parameter dan variable yang akan dimasukkan ke dalam X-Plane. Tahap kedua adalah tahap pemodelan ke dalam X-Plane 9.70 dengan menggunakan *variable* yang sudah diperoleh.



Gambar 2-1. Metodologi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan ukuran pesawat

Pesawat Pustekbang Solar UAV menggunakan basis pesawat *Condor Magic EVO4 slope glider* yang dimodifikasi dengan melakukan penambahan panel surya dan juga instalasi beberapa komponen elektronik di dalam *fuselage*. Pada dasarnya, pesawat ini adalah pesawat *glider*, dimana memiliki efisiensi aerodinamik yang cukup baik. Pesawat ini memiliki ukuran *wing span* sepanjang 3 meter dengan wing area seluas 0.540 m^2 . Pesawat ini menggunakan *airfoil* Eppler 205 yang cukup bagus digunakan untuk pesawat berjenis *glider*. Berat maksimum pesawat ini adalah 2.1 Kg. Pesawat ini memiliki panjang keseluruhan sebesar 1.27 m dan tinggi keseluruhan sebesar 0.28 m. *fuselage* pesawat ini terbuat dari fiberglass, sedangkan material sayap dan ekor menggunakan kayu balsa. Pesawat ini dilengkapi dengan mesin elektrik sebagai sumber penggerak utamanya, dan servo sebanyak 4 buah untuk menggerakkan bidang kendali, sebagai sumber kendali utamanya[1]. Tampilan pesawat ini dapat dilihat di dalam Gambar 3-1 berikut ini.

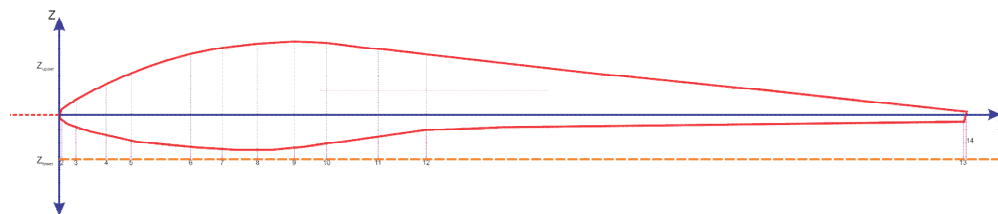


Gambar 3-1. Bentuk pesawat pustekbang solar UAV[2]

Hasil pemodelan pesawat dengan menggunakan CorelDraw dan Autocad

Pemodelan pesawat dengan menggunakan CorelDraw dan Autocad dikategorikan ke dalam tahap persiapan. Tahap persiapan model merupakan tahapan paling awal dalam pemodelan pesawat di dalam X-Plane. Sebagai informasi, untuk memodelkan pesawat di dalam X-Plane, program yang digunakan adalah Plane Maker. Program ini masih menjadi bagian dari program X-Plane. Tujuan utama dari tahap persiapan ini adalah untuk mencari koordinat - koordinat penting terkait dengan geometri pesawat yang akan menjadi *input-an* program *Plane Maker*. Adapun program yang digunakan untuk mencari *input-an* koordinat adalah Corel Draw X6.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan *fuselage*. Agar dapat memperoleh koordinat yang presisi untuk pemodelan *fuselage*, maka perlu dilakukan proses pencacahan. Untuk memulai proses pencacahan, diperlukan pendefinisian titik acuan. Titik acuan yang digunakan di dalam kasus ini adalah hidung pesawat, sehingga koordinat hidung pesawat adalah $(0,0,0)$ dalam $[x,y,z]$. Pencacahan *fuselage* dilakukan sebanyak 14 segmen, dimana segmen 1 memiliki koordinat $(0,0,0)$, mengacu kepada hidung pesawat tersebut. Hasil dari proses pencacahan untuk *fuselage* dapat dilihat di dalam Gambar 3-2 berikut ini.



Gambar 3-2. Definisi segmen *fuselage* dan lokasinya relatif terhadap titik acuan[3]

Adapun *detail* koordinat untuk setiap *segmen* dapat dilihat di dalam Tabel 3-1 berikut ini. Koordinat ini diperoleh dengan menggunakan *software* Autocad berdasarkan hasil pencacahan *fuselage* seperti terlihat di dalam Gambar 3-2 di atas.

Tabel 3-1. Detail Rincian Koordinat Untuk *Fuselage*

Segment	x[ft]	y[ft]	z _{upper} [ft]	z _{lower} [ft]
1	0	0	0	0
2	0.03	0.03	0.03	-0.03
3	0.06	0.03	0.06	-0.06
4	0.23	0.13	0.16	-0.10
5	0.33	0.14	0.20	-0.13
6	0.59	0.15	0.29	-0.18
7	0.75	0.15	0.33	-0.20
8	0.91	0.15	0.33	-0.20
9	1.08	0.15	0.33	-0.18
10	1.21	0.15	0.33	-0.15
11	1.48	0.15	0.29	-0.10
12	1.67	0.15	0.26	-0.07
13	4.13	0.04	0.03	-0.03
14	4.16	0	0	0

Setelah *fuselage* berhasil diukur dan diidentifikasi koordinatnya, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran untuk sayap utama, ekor *horizontal* dan ekor *vertical*. Untuk sayap utama, pesawat ini memiliki 2 segmen *wing* yang akan dimodelkan. Segmen pertama adalah planform sayap besar, dan segmen kedua adalah planform *Winglet*. Beberapa parameter penting yang akan diukur adalah sebagai berikut :

1. *Semi length*, merupakan jarak antara pangkal sayap (*root*) menuju ujung sayap (*tip*), diukur berdasarkan 25 % *chord*. Jarak yang diukur adalah jarak langsung, bukan jarak tegak lurus.
2. *Root chord*, merupakan panjang *chord* yang terletak di pangkal sayap (*root*) dan diukur dari *leading edge* ke *trailing edge*.
3. *Tip chord*, merupakan panjang *chord* yang terletak di ujung sayap (*tip*) dan diukur dari *leading edge* ke *trailing edge*.
4. *Sweep angle*, merupakan sudut antara garis *semi length* dengan sumbu y pesawat dalam bidang x dan y pesawat
5. *Dihedral angle*, merupakan sudut antara garis *semi length* dengan sumbu y pesawat dalam bidang y dan z pesawat

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan Autocad, diperoleh beberapa nilai parameter penting untuk planform sayap besar dan *planform Winglet*, dan dapat dilihat di dalam Tabel 3-2 berikut ini.

Tabel 3-2. Nilai Parameter Penting Pada Sayap Utama

Parameter	Satuan	Nilai	
		<i>Wing</i>	<i>Winglet</i>
<i>Semi length</i>	<i>Feet</i>	4.85	0.42
<i>Root chord</i>	<i>Feet</i>	0.87	0.28
<i>Tip chord</i>	<i>Feet</i>	0.28	0.14
<i>Sweep angle</i>	Derajat	0	0
<i>Dihedral angle</i>	Derajat	0	63.5

Pada *main wing*, terdapat *aileron* yang bertindak sebagai *flight control surface* untuk matra terbang *lateral* direksional. Dari hasil pengukuran, diperoleh hasil seperti tertera di dalam Tabel 3-3 berikut ini.

Tabel 3-3. Nilai Parameter Control Geometry Pada Main Wing

Parameter	Satuan	Nilai
<i>Length</i>	% <i>semi length</i>	40
<i>Chord ratio</i>	% <i>chord</i>	20
<i>Control Surface Deflection</i>	Derajat	20

Untuk *horizontal tail*, pesawat ini memiliki 1 segmen *horizontal tail* yang akan dimodelkan. Dari hasil pengukuran dengan menggunakan Autocad, diperoleh beberapa nilai parameter penting untuk *horizontal tail*, dan dapat dilihat di dalam Tabel 3-4 berikut ini.

Tabel 3-4. Nilai Parameter Penting Pada Horizontal Tail

Parameter	Satuan	Nilai
<i>Semi length</i>	Feet	1.06
<i>Root chord</i>	Feet	0.52
<i>Tip chord</i>	Feet	0.20
<i>Sweep angle</i>	Derajat	5
<i>Dihedral angle</i>	Derajat	0

Pada *horizontal tail*, terdapat *elevator* yang bertindak sebagai *flight control surface* untuk matra terbang longitudinal. Dari hasil pengukuran, diperoleh hasil seperti tertera di dalam Tabel 3-5 berikut ini.

Tabel 3-5. Nilai Parameter Control Geometry Pada Horizontal Tail

Parameter	Satuan	Nilai
<i>Length</i>	% <i>semi length</i>	100
<i>Chord ratio</i>	% <i>chord</i>	15
<i>Control Surface Deflection</i>	Derajat	30

Untuk *vertical tail*, pesawat ini memiliki 1 segmen *vertical tail* yang akan dimodelkan. Dari hasil pengukuran dengan menggunakan Autocad, diperoleh beberapa nilai parameter penting untuk *vertical tail*, dan dapat dilihat di dalam Tabel 3-6 berikut ini.

Tabel 3-6. Nilai Parameter Penting Pada Vertical Tail

Parameter	Satuan	Nilai
<i>Semi length</i>	Feet	0.93
<i>Root chord</i>	Feet	0.86
<i>Tip chord</i>	Feet	0.57
<i>Sweep angle</i>	Derajat	24
<i>Dihedral angle</i>	Derajat	90

Pada *vertical tail*, terdapat *rudder* yang bertindak sebagai *flight control surface* untuk matra terbang *lateral* direksional. Dari hasil pengukuran, diperoleh hasil seperti tertera di dalam Tabel 3-7 berikut ini.

Tabel 3-7. Nilai Parameter Control Geometry Pada Vertical Tail

Parameter	Satuan	Nilai
<i>Length</i>	% <i>semi length</i>	80
<i>Chord ratio</i>	% <i>chord</i>	50
<i>Control Surface Deflection</i>	Derajat	30

Identifikasi parameter penting *airfoil* Epler 205

Identifikasi parameter penting *airfoil* Epler 205 ini penting dilakukan untuk digunakan sebagai *input*-an ke dalam program *Airfoil Maker* yang terdapat di dalam program X-Plane 9.70. Terdapat tiga buah grafik yang akan dibuat, yakni grafik C_l VS α , C_d VS α dan C_m VS α . Penjelasan mengenai grafik ini diperoleh dari literature [4] dan [5]. Identifikasi parameter penting *airfoil* dilakukan dengan menggunakan bantuan program *X-foil* dan *Java-Foil* dan dilakukan pada bilangan Reynolds 1.000.000. Hasil identifikasi dapat dilihat di dalam Tabel 3-8 sampai Tabel 3-10.

Tabel 3-8. Nilai Parameter Penting Untuk Grafik C_l VS α

Parameter	Satuan	Nilai
Intercept	-	0.2509
<i>Slope</i>	-	0.123
Lin range	Derajat	4.000
Power 1	-	2
Maximum	-	1.3122
Drop 1	-	1
Power 2	-	2
Drop 2	-	2

Tabel 3-9. Nilai Parameter Penting Untuk Grafik C_d VS α

Parameter	Satuan	Nilai
$C_d - \min$	-	0.0053
$\min C_l$	-	0.2509
$d\alpha = 10$	-	0.0177
Power 1	-	3
C_l location	-	0.6
Width	-	6.5
Depth	-	0.004
Power 2	-	0

Tabel 3-10. Nilai Parameter Penting Untuk Grafik C_m VS α

Parameter	Satuan	Nilai
alpha 1	derajat	-7.00
alpha 2	derajat	12.00
$C_m 1$	-	-0.0255
$C_m 2$	-	-0.0632
$C_m 3$	-	-0.0880
$C_m 4$	-	-0.0021
alpha min	derajat	-13.5
alpha max	derajat	13.5

Identifikasi parameter berat komponen dan berat keseluruhan

Berat komponen pesawat ini diperoleh dengan melakukan penimbangan berat per komponen pesawat. Pesawat ini memiliki karakteristik berat sebagai berikut.

Tabel 3-11. Rincian Berat Kosong Pesawat

Komponen	Jumlah	Berat Total [gram]
Body	1	609.8
Wing tip	2	49.0
Wing	2	934.2
Tail	1	69.2
Rudder	1	29.4
Total	7	1691.6

Agar dapat terbang, pesawat ini harus dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung dengan rincian berat komponen pendukung sebagai berikut.

Tabel 3-12. Rincian Berat Komponen Pendukung

Komponen	Jumlah	Berat Total [gram]
Dudukan pilot	1	49.2
Propeller	1	44.0
Servo blg	1	61.4
Electric motor	1	159.8
Ubec	1	63.8
Servo keal	5	60
Battery LiPo	1	456.6
Kit lain-lain	1	57
Tulang sayap	1	57.4
Total	7	1009.2

Dari perincian diatas, diperoleh MTOW pesawat adalah sebesar 2700.8 gram, dimana terdapat kelebihan berat sebesar 600 gram yang akan dikompensasi dengan pengurangan jumlah berat komponen pendukung.

Pemodelan pesawat di dalam X-Plane 9.70

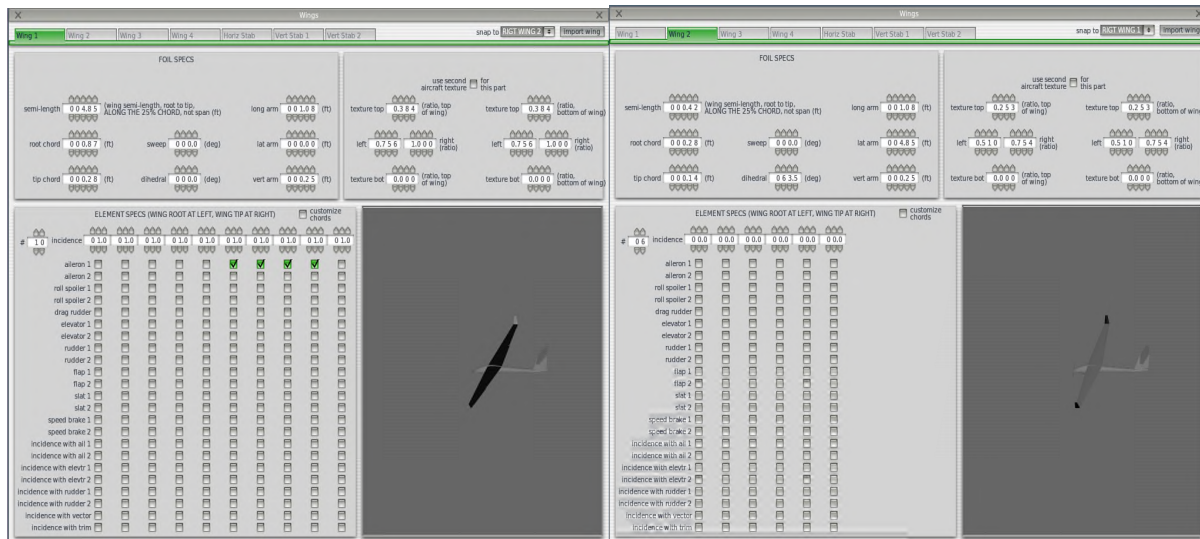
Saat melakukan pemodelan pesawat di dalam *X-Plane 9.70* terdapat dua buah sub program utama yang digunakan, yakni *plane maker* yang digunakan untuk memodelkan seluruh geometri pesawat, bidang kendali, mesin, dan tampilan pesawat (eksterior dan interior) dan sub program *airfoil maker* yang khusus digunakan untuk memodelkan *airfoil*.

Tahapan pertama pemodelan pesawat di dalam *XPlane* adalah pemodelan *fuselage*. Pemodelan *fuselage* dimulai dari memasukkan parameter yang terdapat di dalam Tabel3-1 ke dalam program *Plane Maker* bagian *fuselage*. Parameter di dalam Tabel3-1 dimasukkan ke dalam program *Plane Maker* di bagian kotak kuning dan hitam, seperti terlihat di dalam Gambar 3-3 berikut ini.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pemodelan sayap utama. Dalam melakukan pemodelan sayap utama, parameter yang di-*input*-kan mengacu kepada Tabel 3-2, dimana hasilnya dapat dilihat di dalam Gambar 3-4 berikut.



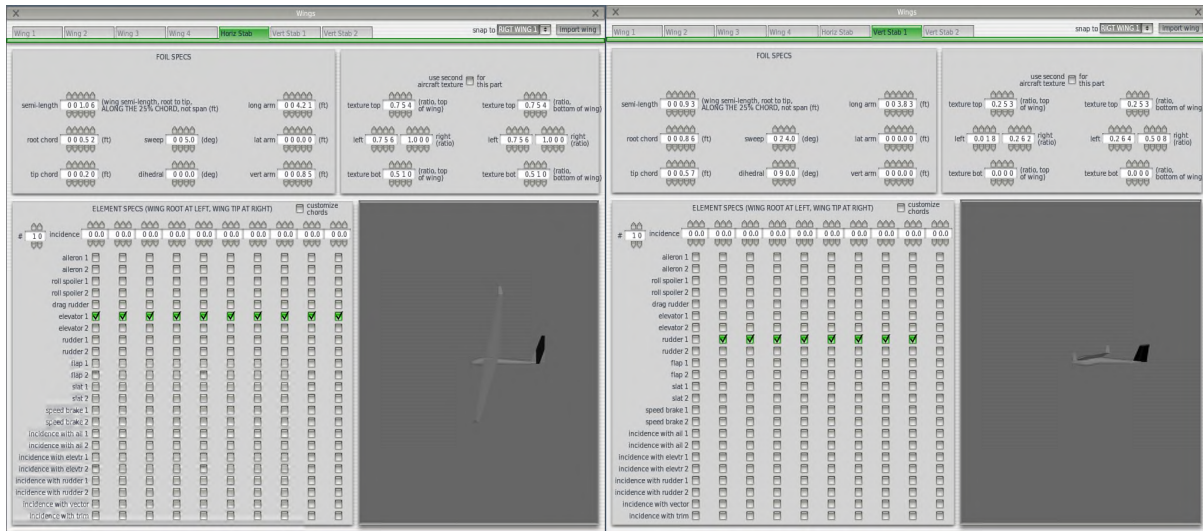
Gambar 3-3. Proses pemodelan fuselage di dalam plane maker



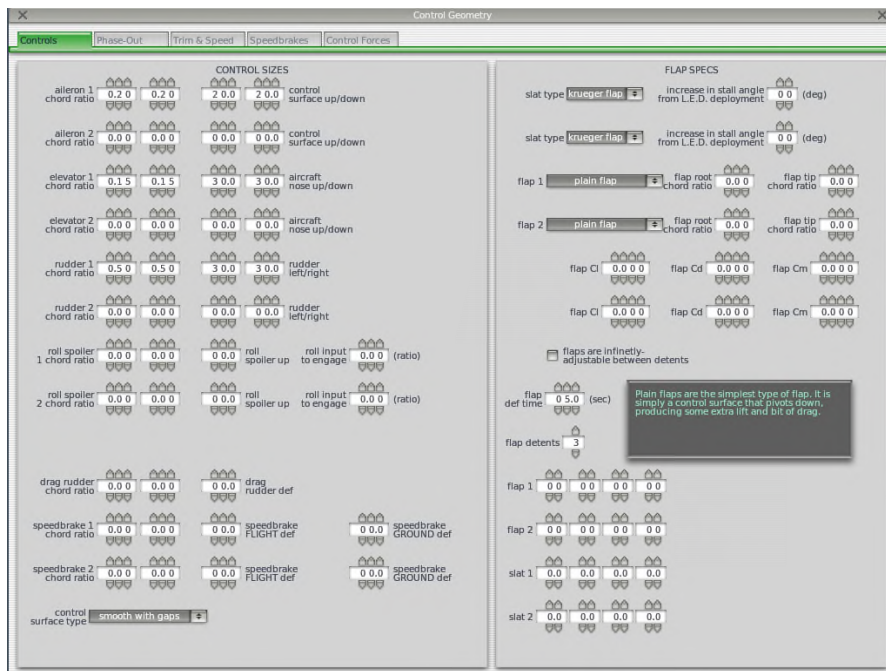
Gambar 3-4. Proses pemodelan sayap utama di dalam plane maker (Gambar kiri adalah pemodelan segmen sayap besar dan gambar kanan adalah pemodelan segmen winglet)

Setelah fuselage dan sayap utama berhasil dimodelkan, langkah selanjutnya adalah memodelkan ekor horizontal dan ekor vertical. Dalam melakukan pemodelan ekor horizontal, parameter yang di input-kan mengacu kepada Tabel 3-4, sedangkan ekor vertical mengacu kepada Tabel 3-6. Hasil pemodelan dapat dilihat di dalam Gambar 3-5 berikut.

Langkah selanjutnya adalah memodelkan control surface (aileron, rudder, dan elevator). Dalam melakukan pemodelan control surface, parameter yang di input-kan mengacu kepada Tabel 3-3 untuk aileron, Tabel 3-5 elevator, dan Tabel 3-7 untuk rudder, dimana hasilnya dapat dilihat di dalam Gambar 3-6 berikut.



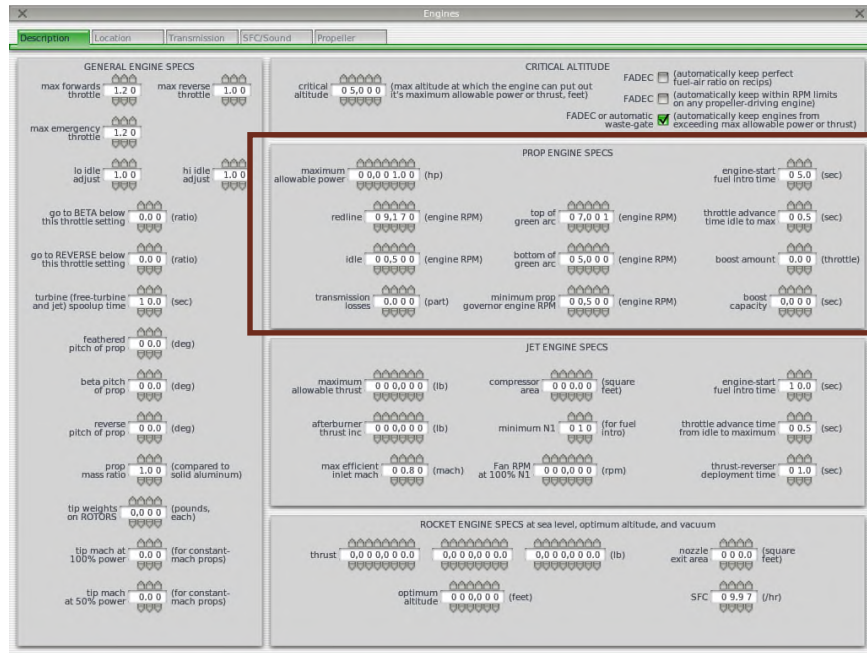
Gambar 3- 5. Proses pemodelan ekor horizontal (Gambar kiri) dan ekor vertical (Gambar kanan) di dalam plane maker



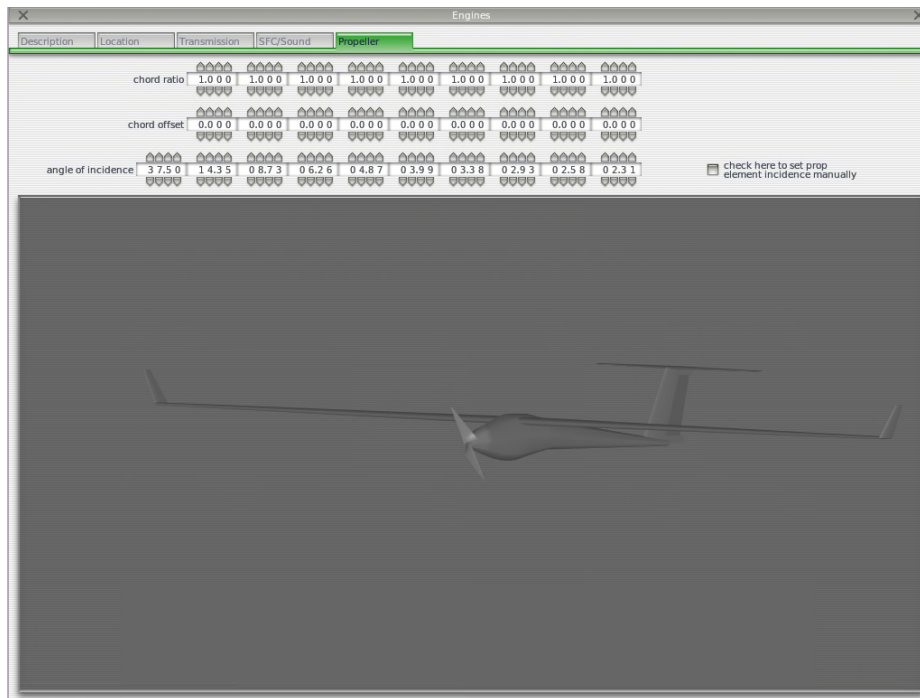
Gambar 3- 6. Proses pemodelan control surface

Hal lain yang tak kalah pentingnya adalah melakukan pemodelan mesin. Khusus pesawat ini, mesin yang digunakan adalah mesin berjenis elektrik. Mesin elektrik ini akan menggunakan baterai sebagai penyedia energy utamanya. Kapasitas baterai akan mempengaruhi berapa lama mesin elektrik ini dapat bekerja untuk menyediakan gaya dorong bagi pesawat. Spesifikasi teknis dari mesin pesawat ini dapat dimodelkan di dalam plane maker, seperti terlihat di dalam Gambar 3-7 berikut ini. Untuk parameter teknis mesin pesawatnya sendiri dimasukkan ke dalam area di dalam kotak warna hitam.

Hasil akhir pemodelan geometri pesawat dan pemodelan propeller dapat dilihat di dalam Gambar 3-8 berikut ini.

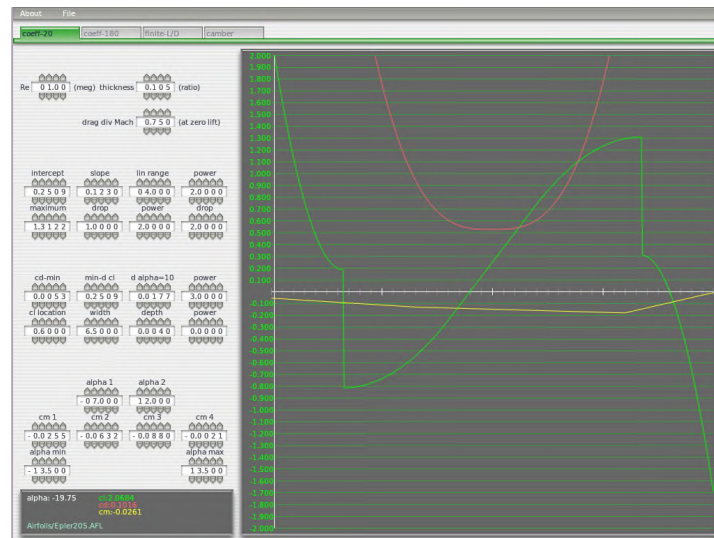


Gambar 3- 7. Proses pemodelan mesin pesawat



Gambar 3- 8. Hasil pemodelan akhir pesawat

Setelah pemodelan geometri dan mesin pesawat selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan *airfoils*. Pemodelan *airfoils* di dalam X-Plane 9.70 dilakukan di dalam *airfoil* maker dengan nilai *variable* yang di *input*-kan berasal dari Tabel 3-8 hingga 3-10. Adapun hasil pemodelan *airfoil* di dalam *Airfoil* Maker dapat dilihat di dalam Gambar 3-9 berikut ini.



Gambar 3- 9. Proses pemodelan *airfoils* di dalam *airfoil maker*

4. KESIMPULAN

Secara umum, pemodelan pesawat di dalam *XPlane 9.70* telah berhasil dilakukan dengan baik. Secara geometri, model yang dihasilkan oleh *XPlane 9.70* mirip dengan pesawat aslinya. Pada dasarnya model *XPlane 9.70* ini sudah dapat diterbangkan dan disimulasikan di dalam program *XPlane 9.70*. Agar dapat memastikan apakah model *XPlane 9.70* memiliki karakteristik terbang dan *handling quality* mirip dengan pesawat aslinya, perlu dilakukan kajian lebih lanjut dan melakukan validasi dengan hasil uji terbang pesawat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada bapak Gunawan Setyo Prabowo selaku Kepala Pusat Teknologi Penerbangan LAPAN, dan bapak Ari Sugeng.

PERNYATAAN PENULIS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi menjadi tanggungjawab penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) [Online]. Available: http://www.flyflyhobby.com/products_detail/&productId=148.html. [Accessed 29 May 2016].
- 2) "Ebay," [Online]. Available: <http://www.ebay.com/itm/Condor-Magic-EVO4-ElectricGlider-3000mm-KIT-with-Motor-Propeller-wholesale-/251733088467>. [Accessed 29 may 2016].
- 3) F. S. Pranoto, 2015, *Pemodelan Pesawat Solar LSU Menggunakan X-Plane*, Pustekbang LAPAN, Rumpin, Bogor.
- 4) S. S. Wibowo, 2011, *Engineering Flight Simulator: User Guide*, Bandung.
- 5) S. S. Wibowo, *Plane Maker 8.6 Tutorial*, Bandung, 2008.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS**DATA UMUM**

Nama Lengkap : Fuad Surastyo Pranoto
 Tempat & Tgl. Lahir : Semarang, 3 September 1987
 Jenis Kelamin : Laki - Laki
 Instansi Pekerjaan : Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional
 NIP. / NIM. : 198709032014021004
 Pangkat / Gol. Ruang : Penata Muda – 3A
 Jabatan Dalam Pekerjaan : Fungsional Umum
 Agama : Islam
 Status Perkawinan : Kawin

DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMA Taruna Nusantara Tahun: 2002
 STRATA 1 (S.1) : AE ITB Tahun: 2005
 STRATA 2 (S.2) : AE ITB Tahun: 2009
 STRATA 3 (S.3) : - Tahun: -

ALAMAT

Alamat Rumah : Perumahan Taman Kenari Blok B5/12 Kelurahan Ciluar, Bogor Utara, Bogor
 Alamat Kantor / Instansi : Jalan Pemuda Persil Nomor 1 Jakarta
 HP. : -
 Telp. :
 Email : fuad.pranoto@lapan.go.id, fuadtarnus2000@gmail.com

RIWAYAT SINGKAT PENULIS

FUAD SURASTYO, M.T. Lahir di Semarang pada tanggal 3 September 1987. Pada tahun 2009, menyelesaikan studi Strata 1 Jurusan Aeronotika dan Astronotika Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara Institut Teknologi Bandung. Di tahun yang sama, melanjutkan studi Strata 2 Jurusan Aeronotika dan Astronotika Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara Institut Teknologi Bandung dan berhasil mendapat gelar master teknik di tahun 2012. Pada tahun 2013, mencoba peruntungan dengan mendaftar sebagai PNS di LAPAN dan pada tahun 2014 diterima sebagai PNS LAPAN secara resmi dan ditempatkan di Bidang Avionik, Pusat Teknologi Penerbangan. Belum sempat mengabdikan di Pustekbang Rumpin dalam jangka waktu yang lama, sudah harus meninggalkan Indonesia dan ditugaskan ke TU Berlin untuk menimba ilmu terkait bidang *Automatic Flight Control Sistem*. Saat ini, sedang aktif mendalami ilmu tentang *flight simulator*, *flight mechanical model*, dan *flight operation* di TU Berlin.