

ISHAK BIN IBRAHIM @ YEM



***ASAS PENGENDALIAN MODEL
PESAWAT KAWALAN JAUH***

**ASAS PENGENDALIAN MODEL
PESAWAT KAWALAN JAUH-
UNTUK PEMULA**

Oleh:

ISHAK BIN IBRAHIM @ YEM

HAKCIPTA TERPELIHARA

Tiada bahagian daripada E-book ini boleh diterbitkan semula, disimpan dalam sistem, atau dipindahkan dalam sebarang bentuk sama ada elektronik, mekanikal, fotokopi, rakaman, atau lain-lain tanpa kebenaran bertulis daripada penulis/penerbit. E-book ini adalah untuk kegunaan peribadi pembaca sahaja dan tidak boleh dijual semula atau diedarkan tanpa izin. Segala usaha telah dilakukan untuk memastikan ketepatan maklumat yang disampaikan, namun penulis/penerbit tidak bertanggungjawab atas sebarang kerugian atau kerosakan yang mungkin timbul daripada penggunaan maklumat dalam ebook ini.

ASAS PENGENDALIAN MODEL PESAWAT KAWALAN JAUH

Nama Penulis :

ISHAK BIN IBRAHIM @ YEM (Tel:0122535627)

Diterbitkan oleh/Published by:

POLITEKNIK MELAKA

NO 2, JALAN PPM 10

PLAZA PANDAN MALIM

75250 MELAKA



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia

eISBN 978-629-7678-15-3

PRAKATA

Buku ini dihasilkan oleh penulis adalah untuk berkongsi pengalaman dan pengetahuan penulis berkenaan pesawat kawalan jauh, iaitu satu sukan udara yang telah diceburi oleh penulis sejak tahun 2005.

Diharap E-book ini dapat dijadikan panduan untuk mereka yang baru berjinak-jinak dengan sukan pesawat kawalan jauh dan dapat panduan yang tepat sebelum memulakannya.

Penulis juga ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan ketika dulu iaitu Safri, Napi, Abang Adam bersama anaknya Musa, Hj Muhammad, Teo, Low, Uncle, H.Akatsuka, Khairul, Abg Singapore, Yazree, Riduan Cp Model, Ridzuan, Wireman, En Razak dan ramai lagi yang tidak disebut namanya disini.

Sukan ini merupakan sukan yang selamat dan mungkin boleh jadi tidak selamat jika panduan keselamatan tidak dipatuhi.

BIODATA PENULIS



Penulis merupakan seorang pengajar bidang TVET yang mempunyai pengalaman mengajar lebih 20 tahun. Kemahiran penulis adalah dalam bidang mekanikal pemesian, pembuatan dan rekabentuk. Sepanjang terlibat dalam sukan ini penulis juga telah menghasilkan beberapa inovasi dimana ada inovasi tersebut telah didaftarkan di bawah MyIPO. Selain dari itu penulis juga adalah pengajar untuk pemesian CNC dan juga additive manufacturing 3D printer bagi pelajar sekolah yang terlibat dengan FI in School. Penulis juga mempunyai blog sendiri iaitu www.my-diy-cnc.blogspot.com.my

ISI KANDUNGAN

BAB	TAJUK	M/S
1	PENGENALAN	7
2	KATEGORI PESAWAT KAWALAN JAUH	10
3	BAHAN Binaan	14
4	KOMPONEN UTAMA	21
5	APLIKASI KOMPONEN	31
6	PEMERIKSAAN PESAWAT SEBELUM PENERBANGAN	38
7	PELEPASAN (TAKEOFF) DAN MENDARAT (LANDING)	40
8	PERGERAKAN (MANEUVER) DI UDARA	44
9	PANDUAN MEMBELI PESAWAT	48
	PENUTUP	53
	BIBLIOGRAFI	54

BAB 1

PENGENALAN

Model pertama sistem kawalan radio telah dipamerkan di New York City pada tahun 1898. Penciptanya—Nikola Tesla—adalah seorang pendatang berusia 43 tahun yang telah dianugerahkan Paten A.S. No. 613,809 pada 8 November 1898 untuk hasil rekaannya. Ramai jurutera dan ahli sejarah kejuruteraan elektrik menganggap ciptaan asalnya sebagai asas rekaan abad ke-20 seperti yang kita ketahui. Dalam dekad yang berikutnya, tentera dan pembuat peralatan cuba melaksanakan kerja Tesla dalam pelbagai projek R/C—termasuk bot dan pesawat—tanpa pemandu.

Pada pertengahan 1930-an, kapal terbang mini yang ditenagai oleh enjin petrol kecil yang cekap mula dihasilkan. Satu pertandingan R/C peringkat kebangsaan telah dirancang pada tahun 1936 di Detroit. Bagaimanapun, tiada siapa yang muncul untuk pertandingan tersebut. Pada tahun berikutnya barulah ia menerima sambutan dan bermulalah era sebenar pesawat kawalan jauh.

Pada masa tersebut beberapa orang yang aktif dalam radio amatur mula berminat untuk mengawal pesawat model melalui radio. Dua daripada perintis awal ialah Ross Hull dan Clinton DeSoto. Kedua-duanya adalah pegawai American Radio Relay League (ARRL). Hull dan rakannya DeSoto berjaya membina dan menerbangkan beberapa peluncur R/C besar dalam demonstrasi pertama penerbangan pesawat kawalan jauh untuk tontonan awam

BAB 2

KATEGORI PESAWAT KAWALAN JAUH

Kapal terbang kawalan jauh (RC) terdiri dari beberapa jenis antaranya:

- *Trainer Planes*: Sesuai untuk pemula kerana mereka mudah dikendalikan dan stabil. Contoh model termasuk HobbyZone Sport Cub S seperti dibawah



- *Gliders*: Kapal terbang tanpa enjin yang menggunakan arus udara untuk terbang. Mereka biasanya digunakan untuk penerbangan jarak jauh dan memerlukan kemahiran mengendalikan yang baik.



- *Warbirds*: Model yang menyerupai pesawat perang dari era tertentu, seperti *P-51D Mustang* atau *Spitfire*. Mereka populer di kalangan peminat sejarah penerbangan.



- *Jets*: Menggunakan mesin jet atau kipas saluran (ducted fan) untuk terbang. Pesawat ini biasanya lebih laju dan memerlukan kemahiran mengendalikan yang lebih tinggi.



- *Scale Models*: Replika kapal terbang sebenar dalam skala kecil. Mereka sering digunakan untuk pameran dan pertandingan.



- *3D Aerobatic Planes*: Direka untuk melakukan aksi aerobatik yang kompleks seperti gulungan, putaran, dan terbalik. Contoh model termasuk *E-flite Extra 300*.



BAV 3

BAHAN BINAAN

Badan pesawat diperbuat dari beberapa jenis bahan ringan, diantaranya:-

Kayu balsa (Balsa wood)

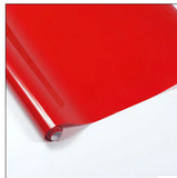
Kayu balsa (*Ochroma pyramidale*) berasal dari kawasan tropika Amerika Selatan, khususnya Ecuador yang menjadi pengeluar utama dunia kerana iklimnya sesuai untuk pertumbuhan pantas pokok ini. Kayu ini terkenal sebagai kayu paling ringan di dunia dengan ketumpatan sekitar 120–180 kg/m³, jauh lebih rendah berbanding kebanyakan kayu lain. Dalam konteks pesawat kawalan jauh, asal-usul kayu balsa yang tumbuh cepat menjadikannya mudah diperolehi untuk industri aeromodelling, manakala ketumpatannya yang rendah membolehkan rangka pesawat dibina ringan tetapi tetap kukuh. Hasilnya, pesawat kawalan jauh dapat terbang lebih stabil, menjimatkan tenaga dan mudah dikawal. Kayu balsa biasanya dikombinasikan dengan papan lapis (*plywood*) ringan untuk membina struktur tertentu seperti tapak gear mendarat.

Kerangka pesawat yang dibina menggunakan kayu balsa kemudiannya akan dilapisi dengan lapisan plastik nipis ataupun *shrinkable covering film*.



Rajah diatas menunjukkan kerangka pesawat yang dibina menggunakan kayu balsa

Ferrari Red
LS-MP-02-039



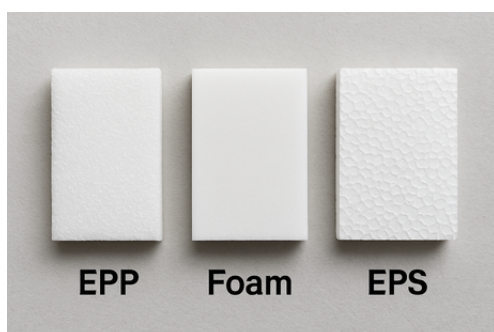
Width : $\approx 0.64\text{M}$
Length : $\approx 2.0\text{M}$
Weight : $\approx 110\text{g}$



Rajah diatas menunjukkan lapisan plastik serta aksessori yang digunakan untuk melekatkannya

Busa (foam)

Busa atau foam merupakan bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan pesawat kawalan jauh kerana sifatnya yang ringan, mudah dibentuk, serta mampu menyerap hentakan dengan baik. Jenis foam seperti *Expanded Polypropylene (EPP)* dan *Expanded Polystyrene (EPS)* amat popular kerana mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap impak, sekali gus memanjangkan jangka hayat pesawat walaupun digunakan berulang kali. Selain itu, foam juga mudah dipotong dan dilekatkan, membolehkan reka bentuk sayap, badan, dan ekor pesawat dihasilkan dengan lebih cepat serta kos yang rendah. Keupayaan foam untuk mengekalkan bentuk aerodinamik menjadikannya pilihan ideal bagi penggemar hobi dan pelajar dalam bidang kejuruteraan untuk menghasilkan pesawat kawalan jauh yang stabil, ringan, dan mudah dikendalikan. Gambarajah dibawah menunjukkan 3 jenis foam yang digunakan untuk membina pesawat seperti gambar dibawah.





Pesawat yang dihasilkan dari busa dengan menggunakan teknik suntikan acuan



DIY RC Jet yang dihasilkan dari kepingan busa atau foam

Bahan komposit

Bahan komposit memainkan peranan penting dalam pembinaan pesawat kawalan jauh kerana ia menggabungkan sifat ringan, kuat, dan tahan lasak yang diperlukan untuk prestasi optimum. Antara komposit yang sering digunakan ialah gentian karbon dan gentian kaca yang digabungkan dengan resin epoksi, menghasilkan struktur yang kukuh tetapi tetap ringan untuk meningkatkan kecekapan aerodinamik serta memanjangkan masa penerbangan. Selain itu, komposit ini juga mempunyai ketahanan terhadap getaran dan tekanan mekanikal, menjadikannya sesuai untuk menampung beban enjin kecil serta sistem elektronik di dalam pesawat kawalan jauh. Gabungan ciri-ciri ini membolehkan pesawat mencapai kelajuan tinggi, kestabilan yang baik, dan jangka hayat penggunaan yang lebih lama berbanding bahan tradisional seperti kayu atau logam.

Badan komposit biasanya digunakan dalam pembinaan pesawat yang menggunakan enjin gas turbin disebabkan kelajuan yang tinggi dan memerlukan lebih ketahanan



Contoh pesawat yang menggunakan
enjin turbin gas



Contoh bahan gentian karbon

BAB 4

KOMPONEN UTAMA

Pesawat kawalan mempunyai beberapa komponen utaman diantaranya:-

Sistem radio yang terdiri dari penghantar (transmitter) dan penerima (receiver).

Tujuan radio adalah untuk menghantar isyarat yang akan diterima oleh penerima pada badan pesawat. Pada masa dahulu signal radio menggunakan frekuensi FM dan AM. Ini menyebabkan setiap penerbang pesawat perlu menyatakan frekuensi masing-masing bagi mengelakkan kecelaruan frekuensi jika menggunakan frekuensi yang sama.

Kemajuan teknologi pada masa kini yang menggunakan frekuensi jenis spektrum membolehkan pesawat diterbangkan tanpa gangguan frekuensi penerbang yang lain.

Pada masa dahulu kebanyakan pengeluar radio yang terkenal adalah dari negara Jepun dan Korea. Jenama popular seperti Futaba, JR Propo, dan Sanwa dari pengeluar Jepun sementara Hitec dari pengeluar Korea. Pada masa kini pengeluar dari China sudah mula mengeluarkan radio yang berkualiti dengan harga yang berpatutan. Kebiasaannya jarak kawalan radio boleh mencapai sehingga 1.5 Km jejari.



Radio jenis FM dan penerima



Radio jenis 2.4Ghz dan penerima

Jika anda lihat radio di atas anda akan dapati bahawa radia FM tersebut mempunyai antena yang boleh ditarik keluar dan penerima juga mempunyai wayar yang panjang sementara radio moden 2.4 Ghz mempunyai antena yang pendek.

Servo motor.

Komponen ini merupakan komponen yang akan melaksanakan arahan yang diberi oleh radio. Komponen ini digunakan untuk mengawal pendikit karburetor pada enjin, menggerakkan *aileron*, *rudder*, *elevator*, gear mendarat dan lain-lain bahagian yang memerlukan pergerakan.



Servo motor

Servo motor juga mempunyai pelbagai jenis dan berbeza dari segi harga dan spesifikasi dari segi dayakilas, kelajuan, saiz dan sebagainya. Perkara teknikal berkenaan servo motor akan diterangkan pada bab seterusnya.

Sistem pendorong.

Pendorong pesawat merupakan alat yang akan memberi daya tujah kepada pesawat untuk bergerak ke hadapan. Pendorong boleh terdiri dari enjin pembakaran dalam, turbin jet dan motor elektrik. Di bawah ini diterangkan beberapa jenis pendorong yang digunakan pada pesawat.

Enjin pembakaran dalam merupakan alat pendorong yang popular pada masa dahulu. Enjin ini terdiri dari jenis 2 *stroke* dan 4 *stroke* dengan menggunakan bahan api petrol, diesel atau methanol.



Enjin petrol 2 stroke

Enjin petrol yang digunakan mempunyai rekabentuk yang hampir sama dengan enjin mesin rumput kecuali sistem nyalaannya telah diubah menggunakan CDI yang dikuasakan oleh battery dan tidak mempunyai magneto untuk menjadikannya seringan yang mungkin. Kelebihan enjin ini ialah petrol yang murah.



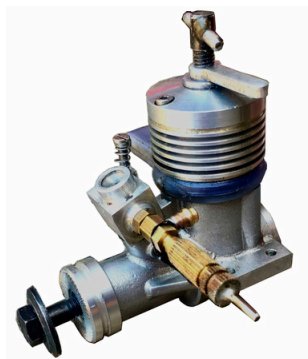
Enjin methanol 2 stroke



Enjin methanol 4 stroke

Selain dari bahan api petrol enjin pesawat juga menggunakan bahan api methanol. Kelebihan enjin ini ialah ianya ringan kerana tidak memerlukan peralatan elektronik atau *magneto* untuk menyalakan enjin tetapi menggunakan *glow plug* yang membolehkannya berfungsi seperti enjin diesel.

Kekurangan enjin ini ialah methanol sangat mahal dan pelincir yang boleh bercampur dengan methanol hanya pelincir yang berasaskan minyak jarak atau *castor oil*. Selain dari itu kelebihan enjin ini ialah ia lebih berkuasa dari enjin petrol yang mempunyai kapasiti yang sama disebabkan kandungan oksigen lebih banyak yang ada di dalam *methanol*.



Enjin diesel 2 stroke

Jika dilihat dalam gambarajah enjin diesel di atas, didapati pada bahagian atas kepala silinder mempunyai satu tuas yang berfungsi untuk mengawal nisbah mampatan dalam enjin. Enjin diesel memerlukan mampatan yang tinggi untuk membolehkan diesel terbakar dalam kebuk, jadi sebelum enjin dihidupkan, nisbah mampatan akan dilaras pada aras yang tinggi. Bahan api diesel merupakan campuran $\frac{1}{3}$ ether, $\frac{1}{3}$ kerosin dan $\frac{1}{3}$ *castor oil* ataupun minyak jarak.

Enjin turbin yang digunakan pada pesawat kawalan jauh berfungsi sama seperti enjin saiz sebenar pada pesawat komersil. Kos untuk menghasilkan enjin turbin sangat tinggi disebabkan komponennya yg sangat jitu dan perlu mempunyai ketahanan untuk berputar pada putaran puluhan ribu pusingan seminit.



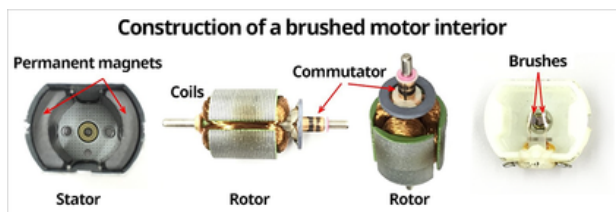
Enjin turbin

Enjin turbin menggunakan bahanapi dari campuran kerosin dan *jet oil*. Enjin turbin biasanya dipasang pada badan pesawat yang berbentuk jet dan boleh terbang pada kelajuan tinggi.

Motor elektrik merupakan sistem pendorong yang popular pada masa sekarang. Binaan motor elektrik lebih mudah, tidak mengeluarkan asap, senyap dan kurang penyelenggaraan. Motor elektrik moden adalah jenis brushless 3 fasa yang lebih berkuasa dari motor teknologi lama jenis brush.



Brushless motor



Brush motor

Untuk memutar motor brushless memerlukan peranti elektronik yang kompleks yang akan mengawal kelajuan dan menukar arus terus kepada arus ulang alik. Untuk memutar motor jenis brush, peranti yang digunakan lebih mudah kerana motor jenis brush menggunakan arus terus.

Electronic speed controller (ESC) adalah rangkaian elektronik yang mengatur kecepatan motor elektrik dalam kapal terbang kawalan jauh. Ia menerima isyarat dari penerima/receiver (yang mendapat arahan dari pemancar/transmitter) dan menyesuaikan kuasa yang dihantar ke motor. Setiap ESC mempunyai spesifikasi tertentu bergantung kepada penggunaan.

- ESC Brushed: Digunakan dengan motor brushed, lebih mudah dan murah.
- ESC Brushless: Digunakan dengan motor brushless, lebih efisien dan berkuasa.



Brushless ESC



Brushed ESC

BAB 5

APLIKASI KOMPONEN

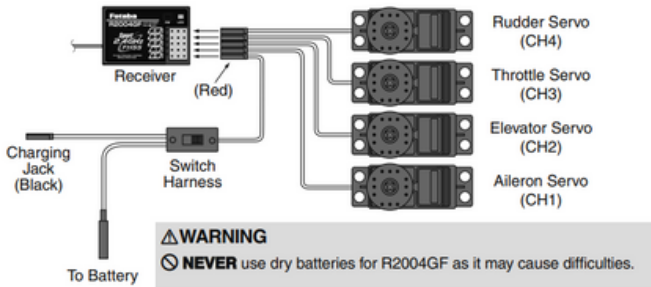
Dalam topik ini kita akan melihat bagaimana pesawat boleh terbang di udara. Dalam topik ini dan seterusnya akan tertumpu kepada model pesawat jenis bersayap tetap atau dikenali sebagai kapalterbang dan seumpamanya.

Fungsi Radio (transmitter) dan penerima (receiver).

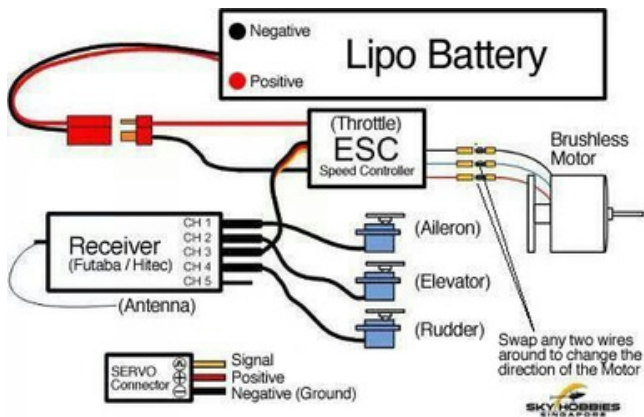
Tujuan radio adalah untuk menghantar isyarat yang akan diterima oleh penerima yang di pasang pada badan pesawat. Pada masa dahulu signal radio menggunakan frekuensi FM dan AM. Ini menyebabkan setiap penerbang pesawat perlu menyatakan frekuensi masing-masing bagi mengelakkan kecelaruan frekuensi jika menggunakan frekuensi yang sama.

Servo akan disambungkan kepada penerima (*receiver*) untuk membolehkan radio (*transmitter*) mengawal servo tersebut

Sambungan servo bagi pesawat yang menggunakan kuasa enjin akan berbeza berbanding pesawat yang menggunakan kuasa elektrik. Ini kerana pesawat dengan kuasa enjin memerlukan servo untuk mengawal pendikit sedangkan pesawat berkuasa elektrik tidak memerlukan servo untuk mengawal kelajuan motor



Sambungan servo bagi pesawat yang menggunakan enjin dimana terdapat servo untuk pendikit(throttle)



Sambungan servo bagi pesawat yang menggunakan kuasa elektrik dimana terdapat sambungan ke electronic speed control (ESC)

Pemilihan servo

Servo motor merupakan komponen penting bagi menggerakkan bahagian kawalan pesawat seperti aileron, elevator, rudder dan pendikit enjin pesawat dan ESC. komponen ini dikuasakan oleh tenaga dari bateri dan akan bergerak mengikut kawalan stik pada radio.

Servo motor mempunyai pelbagai saiz daripada micro, mini dan standard. Servo ini juga mempunyai pelbagai spesifikasi. penerbang pesawat perlu mengetahui dan memahami spesifikasi yang diberikan supaya sesuai dengan kegunaan.



Kebiasaannya saiz servo telah ditentukan oleh pengeluar/pembuat pesawat. Untuk pesawat yang besar dan berat biasanya menggunakan standard servo. Pesawat saiz sederhana atau kecil biasanya menggunakan saiz mini atau micro servo.

Pemilihan unit kuasa

Pemilihan unit kuasa merupakan perkara penting dalam menerbangkan pesawat kawalan jauh. Unit kuasa diukur dari saiz enjin bagi pesawat yang menggunakan enjin dan kuasa Watt bagi pesawat yang menggunakan elektrik.

Formula untuk mendapatkan daya tujah yang sesuai boleh juga menggunakan cara berikut:-

$$\text{Thrust - to - Weight Ratio} = \frac{\text{Thrust (N atau g)}}{\text{Weight (N atau g)}}$$

Contoh kiraan:-

1. **Ukur berat pesawat (Weight):**

- Timbang pesawat lengkap (termasuk bateri, enjin, servo).
- Contoh: berat = 1.2 kg → 1200 g

2. **Dapatkan daya tujah maksimum (Thrust):**

- Rujuk spesifikasi motor atau enjin (gas atau elektrik).
- Contoh: enjin menghasilkan 1500 g tujah maksimum.

3. **Kira ratio:**

$$\frac{1500\text{ g}}{1200\text{ g}} = 1.25$$

Panduan umum nisbah daya tujuh dan berat

Jenis RC Plane	Ratio Daya Tujuh vs Berat	Ciri Penerbangan
Trainer / Beginner	0.6 – 0.8	Stabil, perlahan, mudah kawal
Sport / Aerobatik	1.0 – 1.2	Responsif, boleh buat manuver
3D / Acrobatic Extreme	1.5 – 2.0+	Boleh hover, vertical climb
Jet / Ducted Fan	1.0 – 1.5	Laju, agresif, memerlukan pengalaman

- Untuk enjin gas, daya tujuh bergantung pada saiz propeller, jenis bahan api, dan pelarasan enjin.
- Boleh guna alat pengukur tujuh (thrust stand) untuk dapatkan bacaan sebenar.
- Ratio > 1.0 bermaksud pesawat boleh naik menegak (vertical climb).
- Ratio < 1.0 sesuai untuk penerbangan santai dan stabil.



Rajah diatas menunjukkan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur daya tujuh secara elektronik

Gear mendarat

Pemilihan gear mendarat atau landing gear juga penting bergantung kepada kemahiran seseorang. Ada 2 jenis gear mendarat yang biasa digunakan iaitu *tricycle* dan *taildragger*

Gear mendarat jenis *tricycle* lebih mudah dikendalikan manakala jenis *taildragger* lebih sesuai untuk yang telah mahir.



Gambarajah diatas menunjukkan perbezaan kedudukan gear mendarat jenis *tricycle* dan *taildragger*.

Sesetengah model pesawat mempunyai gear mendarat jenis *retract* iaitu gear mendarat boleh disimpan dalam badan pesawat setelah pelepasan untuk mengurangkan geseran udara. Kebanyakan pesawat yang menggunakan gear mendarat jenis *retract* ialah pesawat jenis *warbird* iaitu model pesawat perang ketika perang dunia pertama dan kedua.

BAB 6

PEMERIKSAAN PESAWAT SEBELUM PENERBANGAN

Sebelum penerbangan pesawat dan segala komponennya perlu diperiksa terlebih dahulu, Antara komponen yang perlu diperiksa ialah:-

Radio dan penerima (receiver). Ini adalah untuk memastikan radio dan penerimanya berfungsi dengan baik supaya tidak berlaku kemalangan semasa penerbangan. pemeriksaan boleh dilakukan dengan merendahkan kuasa radio melalui pelarasan pada radio dan penerbang akan berjalan sejauh 30m, pada masa yang sama stik radio akan digerakkan sambil melihat adakah servo dapat bergerak dengan lancar

Lengan (*linkage*) yang bersambung antara servo dan permukaan kawalan. Sambungan ini perlu diperiksa dan dipastikan dalam keadaan baik untuk mengelakkan ianya dari tercabut atau patah.

Badan pesawat sendiri. Untuk memastikan komponen pesawat seperti sayap, *horizontal* dan *vertical stablizer* digam atau discrew dalam keadaan baik termasuk *hinge* pada permukaan kawalan.

BAB 7

PELEPASAN (TAKEOFF) DAN MENDARAT (LANDING)

Pelepasan (*Takeoff*)

Semasa pelepasan pendikit akan ditolak sehingga maksimum untuk memastikan pesawat dapat mencapai kelajuan maksimum untuk berlepas. Kegagalan berlepas pada kelajuan yang sesuai akan membuatkan pesawat menjadi pegun atau *stall*

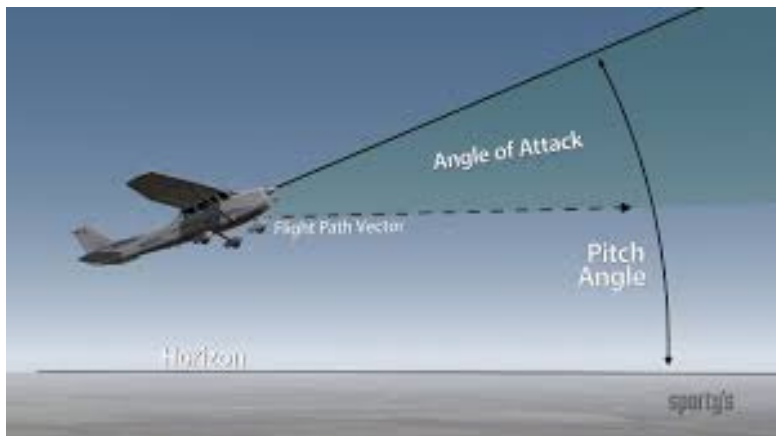
Sudut serangan atau dikenali sebagai angle of attack hendaklah sesuai supaya pesawat tidak *stall*

Penerbang hendaklah menjerit "takeoff" untuk memberi amaran kepada penerbang lain bahawa pesawat akan berlepas

Semasa pesawat sedang bergerak laju, penerbang hendaklah memastikan pesawat bergerak lurus dengan mengawal *rudder* dan menarik *elevator* sedikit supaya pesawat mendongak sambil melihat kedudukan pesawat sama ada akan *stall* ataupun tidak.

"*Stall*" ada keadaan dimana pesawat hilang daya angkat disebabkan kelajuan terlalu rendah ataupun disebabkan sudut serangan terlalu tinggi ketika mendaki.

Gambarajah di bawah menunjukkan sudut serang (*angle of attack* ketika pesawat sedang berlepas atau mendaki.



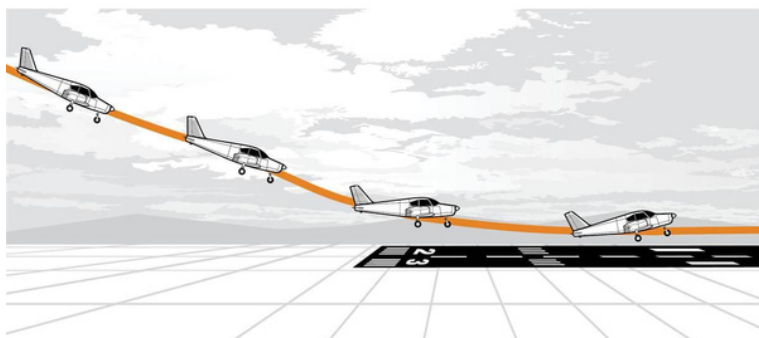
Mendarat (*Landing*)

Operasi mendarat merupakan operasi paling sukar bagi seorang penerbang. Secara mudahnya untuk merendahkan altitude pesawat boleh dilakukan dengan menurunkan daya tujah pesawat.

Penerbang perlu memastikan pesawat selari dengan landasan dengan kelajuan rendah yang tidak menyebabkan pesawat *stall*.

Semasa pesawat berada beberapa inci dari tanah penerbang perlu menarik sedikit elevator supaya pesawat sedikit mendongak. tujuannya supaya kelajuan berkurang sambil roda menyentuh tanah. Pergerakan ini dipanggil *Flair*. Penerbang juga perlu menjerit "*landing*" supaya didengari oleh penerbang lain yang lain untuk memastikan kawasan adalah selamat.

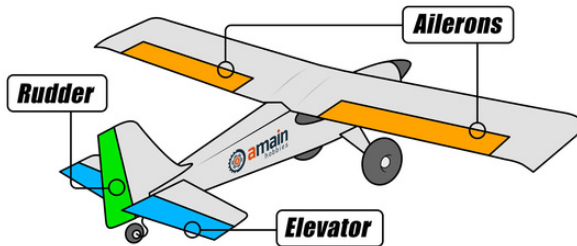
Rajah dibawah menunjukkan pesawat yang mendarat dengan aksi *flair*



BAB 8

PERGERAKAN (MANEUVER) DI UDARA

Pergerakan pesawat di udara bergantung kepada beberapa komponen pada badan pesawat iaitu *aileron*, *elevator* dan *rudder* seperti gambarajah di bawah



Kegunaan *aileron* untuk *rolling* (miring ke kiri/kanan), *elevator* untuk *pitching* (naik/turun), dan *rudder* untuk *yawing* (muncung ke kiri/kanan)

Untuk miring ke kanan *aileron* sebelah kanan perlu dinaikkan keatas sementara *aileron* sebelah kiri turun ke bawah pada masa yang sama seperti gambarajah di bawah.

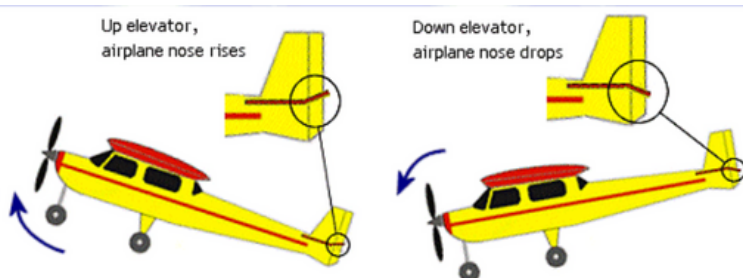
Left aileron down, right one up
causes a roll to the right



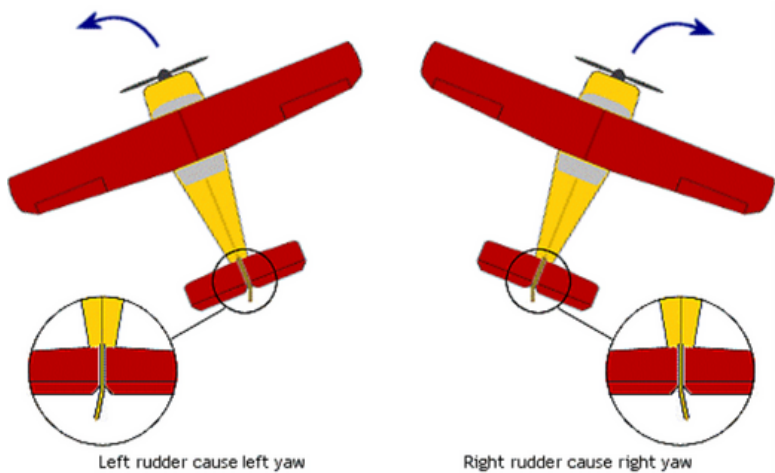
Untuk miring ke kiri *aileron* sebelah kanan perlu dinaikkan keatas sementara *aileron* sebelah kanan turun ke bawah pada masa yang sama seperti gambarajah di bawah.



Kegunaan *elevator* adalah untuk menggerakkan hidung/muncung pesawat keatas atau kebawah. Apabila *aileron* dinaikkan keatas muncung pesawat akan mendongak dan apabila *aileron* diturunkan ke bawah muncung pesawat akan menjunam seperti gambarajah di bawah



Fungsi utama *rudder* pada pesawat adalah untuk mengawal gerakan *yaw* (menyimpang ke kiri atau kanan) pada paksi *vertikal* pesawat, membantu penerbang membelokkan muncung pesawat semasa di udara dan semasa taxi ketika di daratan. Rudder juga digunakan untuk memastikan badan pesawat selari dengan landasan semasa membuat pendaratan. Gambarajah dibawah menunjukkan pergerakan rudder pada pesawat.



BAB 9

PANDUAN MEMBELI PESAWAT

Sebelum membeli pesawat pastikan dulu apakah jenis pesawat yang anda ingin miliki. Pesawat yang ada dipasaran ada beberapa kategori iaitu:-

Kits plane. Pesawat ini datang dalam bentuk tercurai dan perlu dipasang/difabrikasi sendiri oleh penerbang. Hanya bahagian asas sahaja yang disediakan seperti gambarajah dibawah yang terdiri dari kayu balsa yang telah dipotong dan perlu kemahiran untuk memasangnya menggunakan gam kayu.

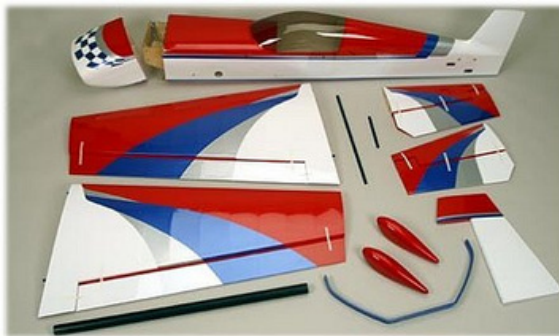


Untuk *kits plane* penerbang juga masih perlu membeli radio,servo, batteri, pengecas bateri dan sistem pendorong secara berasingan.

Gambarajah di bawah menunjukkan komponen kayu yang telah dicantum dan membentuk badan pesawat sebelum dilapisi dengan plastik nipis.



ARF (*almost ready to fly*). Pesawat ini datang dalam bentuk telah dipasang dan dilapisi dengan plastik nipis. bagaimanapun bahagian tertentu seperti sayap, *horizontal stabilizer* dan *vertical stabilizer* masih perlu dipasang dan digam pada badan pesawat seperti gambarajah dibawah



Penerbang juga masih perlu membeli radio, servo, baterai, pengelas baterai dan sistem pendorong secara berasingan untuk model ARF.

PNP (*plug and fly*). Pesawat ini datang dalam bentuk ARF (*almost ready to fly*) tetapi komponen lain seperti *servo motor* dan sistem pendorong telah sedia terpasang pada pesawat. Ini membolehkan pesawat dipasang lebih cepat sebelum diterbangkan seperti gambarajah dibawah.



Untuk model PNP ini penerbang masih perlu membeli radio, baterai dan pengelas baterai secara berasingan.

RTF (*ready to fly*). Pesawat ini datang dalam bentuk PNP tetapi telah siap dengan radio, baterai dan pengecas baterai gambarajah dibawah.



Untuk model RTF ini penerbang tidak perlu membeli peralatan lain untuk menerbangkan pesawat. Pesawat jenis ini telah sedia untuk diterbangkan sebaik dikeluarkan dari kotak dan hanya memerlukan beberapa pelarasan.

PENUTUP

Menerbangkan pesawat kawalan jauh bukanlah sesuatu yang mudah dilakukan kerana ia memerlukan kemahiran yang tinggi.

Anda dinasihatkan agar mendapatkan tunjuk ajar secara bersemuka dan ditemani oleh pengajar semasa menerbangkan pesawat.

Keadaan panik juga boleh berlaku yang memungkinkan pesawat terhempas ataupun menyebabkan kecederaan kepada harta benda dan orang awam di sekitar.

Anda juga boleh menggunakan simulator untuk membiasakan penggunaan radio dan arah kawalan pesawat.

Sebelum membeli pesawat pastikan dulu model apakah yang anda perlukan sama ada kits, ARF, PNP atau RTF. Pastikan juga model yang anda mahukan sesuai dengan kemahiran anda untuk mengelakkan pembaziran.

BIBLIOGRAFI

1.	https://www.rc-airplane-world.com/
2.	https://beginner.flitetest.com/
3.	https://www.instructables.com/
4.	https://www.radiocontrolinfo.com/
5.	https://www.airfieldmodels.com/

ASAS PENGENDALIAN MODEL PESAWAT KAWALAN JAUH

e ISBN 978-629-7678-15-3



POLITEKNIK MELAKA

(online)