

PESAWAT TERBANG TANPA AWAK (PTTA) SEBAGAI SALAH SATU KOMPONEN KEKUATAN UDARA

DR. Ir. H. Eddy Priyono, MSAE
Rektor Universitas Nurtanio Bandung
Jl. Pajajaran No 219 Bandung
e-mail : marsmaep@yahoo.com

Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) atau biasa disebut *Remotely Piloted Vehicle* (RPV) maupun *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) adalah salah satu jenis wahana udara (pesawat terbang) tak berawak yang dapat dikendalikan dengan gelombang radio dari jarak jauh, yang dapat dimanfaatkan baik untuk kepentingan militer maupun kepentingan non-militer. PTTA merupakan salah satu hasil perkembangan teknologi kedirgantaraan, terutama ditunjang dengan pesatnya perkembangan teknologi elektronika yang dipergunakan baik sebagai alat pengendali jarak jauh maupun sebagai peralatan penginderaan jarak jauh. Sedangkan perkembangan teknologi material yang berupa composit material dapat mempengaruhi teknologi pembuatan wahana PTTA, dimana composit material mempunyai karakteristik yang ringan, kuat, mudah dalam pembentukan serta merupakan non-magnetik material. Dengan pesatnya perkembangan teknologi PTTA dewasa ini, maka PTTA dapat dimanfaatkan sebagai salah satu komponen kekuatan udara.

Oleh karena itu pada tulisan ini akan disampaikan uraian tentang PTTA sebagai salah satu komponen kekuatan udara

Perkembangan PTTA

Sejarah perkembangan PTTA sejalan dengan perkembangan teknologi kedirgantaraan itu sendiri, dalam pembahasannya dibagi menjadi perkembangan PTTA di dunia internasional dan perkembangan PTTA di Indonesia sebagai berikut :

a. Perkembangan PTTA di dunia internasional. Perkembangan PTTA secara internasional yaitu dengan diketemukannya wahana terbang tak berawak (*unmanned aerial vehicle*), dimana dalam penggunaannya telah dimulai sejak perang Dunia I yaitu berupa "*flying bomb*" untuk mengebom dengan jarak tertentu. Pada *flying bomb* ini telah dilengkapi dengan alat penyetabil keseimbangan pesawat yaitu berupa kombinasi dari *gyroscope* dan *barometer*, serta dikendalikan dengan gelombang radio oleh pesawat yang menyertainya. Perkembangan *flying bomb* ini dilanjutkan oleh Jerman dengan mempergunakan *jet-propulsion* sebagai

tenaga pendorongnya, demikian pula jarak jangkauan lebih jauh, yang dipergunakan sebagai salah satu komponen udaranya untuk melawan Sekutu dalam perang Dunia II yang terkenal dengan sebutan *V1 (Vergeltungswaffe Eins)* yang memiliki jarak capai 150 -:- 200 miles, seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

Gambar V1

Selanjutnya pada tahun 70-an yaitu pada perang Timur Tengah, dimana Israel menggunakan teknologi PTTA yang dikenal dengan nama *Pioneer* yang dimanfaatkan sebagai salah satu komponen udara untuk mengelabui musuh yaitu Syria. Dengan digunakannya PTTA sebagai pesawat pengelabuan (*decoy*) oleh Israel maka yang tertembak SAM 7 Syria bukan pesawat tempur betulan tetapi hanya PTTA. PTTA *Pioneer* yang dipergunakan oleh Israel seperti terlihat pada gambar berikut.



Pioneer

Gambar

Demikian pula Amerika Serikat pada Perang Teluk tahun 1991 telah melibatkan PTTA sebagai salah satu komponen kekuatan udaranya. Dalam perang Teluk ini Amerika Serikat mengembangkan PTTA yang diberi nama Predator pada aspek pengendalian (*guidance control*) dan jenis muatannya (*payload*) yang disesuaikan dengan fungsi PTTA sebagai komponen kekuatan udara. Perkembangan PTTA di Amerika sangat pesat sekali, salah satunya adalah Global Hawk yang memiliki endurance lebih 48 jam dan mampu terbang dari Amerika sampai ke Australia.



Predator
Global Hawk

b. Perkembangan PTTA di Indonesia. Perkembangan PTTA di Indonesia pada saat ini belum begitu pesat dan belum cukup banyak penggunaannya, baik di lingkungan militer, non-militer maupun dalam masyarakat sendiri.

Di lingkungan militer (TNI) penggunaan PTTA masih sangat terbatas sekali yaitu berupa target drone yang dipergunakan latihan penembakan rudal Rapiers sebagai sasaran udara yang bergerak. Target drone (PTTA) yang dipakai masih sepenuhnya pengadaan dari luar negeri, baik wahana terbang, sistem pengendalian maupun alat pendukungnya. Walaupun demikian pengembangan PTTA telah dilakukan oleh beberapa instansi antara lain PT DI, ITB dan Dislitbangau. Salah satu contoh hasil pengembangan dari PT DI yaitu PTTA yang dipergunakan sebagai Target Drone. Sedangkan salah satu contoh pengembangan PTTA oleh ITB berupa Surveillance PTTA. Gambar kedua contoh tersebut adalah sebagai berikut :



PTTA Surveillance ITB

Dinas Penelitian dan Pengembangan TNI-AU (Dislitbangau) sejak tahun 1990 telah melaksanakan penelitian pembuatan target drone untuk sasaran udara rudal Rapiet. Target drone ini semula dimaksudkan untuk menggantikan Target drone Banshee buatan Inggris. Ujicoba Target drone ini telah dilakukan berkali-kali dan terakhir pada tahun 1996 diikutsertakan dalam latihan Tutuka yang diselenggarakan Kohanudnas di daerah Dumai Sumatera. Sistem peluncuran Target drone ini dapat dilakukan dengan Catapult maupun dengan menggunakan landing gear. Target Drone yang telah dikembangkan Dislitbangau dapat dilihat seperti gambar berikut.

Gambar Target Drone Dislitbangau

Disamping itu Dislitbangau juga mengadakan penelitian PTTA yang dipergunakan untuk Surveillance dengan muatan peralatan photo untuk survey serta tidak menutup kemungkinan pengembangan dengan muatan lain sesuai operasi penggunaan PTTA. Bentuk PTTA Surveillance ini mirip dengan PTTA Pioneer Israel, namun sistem peluncuran PTTA Surveillance Dislitbangau menggunakan landing gear. Ujicoba PTTA Surveillance ini telah berhasil terbang selama 30 menit di Lapangan Batujajar pada bulan Oktober 1999. Gambar PTTA Surveillance Dislitbangau dapat dilihat sebagai berikut.

Gambar PTTA Surveillance Dislitbangau

Karakteristik, kemampuan dan kegunaan PTTA

PTTA adalah termasuk wahana udara tak berawak yang dikendalikan dengan radio control dari jarak jauh yang bersifat dapat dipakai lagi dengan mempergunakan recovery system ataupun dapat beroperasi yang satu kali jalan saja tanpa kembali lagi. Konstruksi wahana PTTA tidak berbeda jauh dengan pesawat tempur pada umumnya, dapat berupa sayap tetap (fixed wing) maupun sayap berputar (rotary wing) dengan ukuran lebih besar dari pesawat aeromodeling dan lebih kecil dari pesawat tempur biasa. Namun terdapat perbedaan yang prinsip yaitu pada PTTA tidak terdapat manusia yang mengawakinya, sehingga PTTA mempunyai kelebihan dibanding pesawat tempur biasa yaitu dapat beroperasi/terbang di daerah rawan, baik rawan terhadap ancaman musuh maupun rawan terhadap kondisi medannya. Dengan pesatnya perkembangan teknologi elektronika, maka komponen elektronika yang terdapat dalam PTTA sesuai dengan majunya perkembangan teknologi, terutama sistem pengendalian dan payloadnya. Dari sistem pengendalian yang mempergunakan radio kontrol berkembang menjadi mempergunakan pengendalian sistem satelit dengan presisi yang tinggi, yaitu mempergunakan teknologi Global Positioning System (GPS) yang dikembangkan oleh Amerika Serikat dan telah dipergunakan di Perang Teluk tahun 1991. Dalam pengoperasiannya PTTA memerlukan alat bantu yang tidak bisa lepas dari satuan tugas yang mengoperasikan PTTA tersebut antara lain adalah alat bantu peluncur (launching system) dan alat bantu recovery. Alat bantu untuk

meluncurkan PTTA (catapult launcher) dapat mempergunakan sistem karet maupun dengan sistem pneumatik, yang dipentingkan disini adalah agar kecepatan PTTA saat meninggalkan launcher cukup untuk mengatasi kecepatan minimal yang diperlukan PTTA agar dapat terbang.

Karakteristik PTTA. Karakteristik PTTA adalah sifat khusus yang dimiliki oleh PTTA yang membedakan dengan pesawat terbang lainnya. Adapun karakteristik yang dimiliki

PTTA antara lain :

a. **Wahana (Vehicle)** adalah konstruksi keseluruhan dari pesawat itu sendiri yang terdiri dari badan (fuselage), sayap (wing) dan ekor (tail). Wahana PTTA pada umumnya di buat dari composit material dengan bagian-bagian dapat dilepas ataupun merupakan satu kesatuan. Bagian-bagian utama dari wahana adalah sebagai berikut :

1) *Badan (fuselage)*, merupakan konstruksi penopang utama dari keseluruhan wahana. Untuk PTTA pada umumnya fuselage berukuran panjang 2.0 - 4.0 meter dengan diameter 0.3 - 0.6 meter. Pada bagian badan tersebut terdapat beberapa kompartemen antara lain untuk payload, tempat recovery system, bahan bakar serta untuk dudukan sayap, dudukan ekor maupun untuk landing gear serta dudukan engine.

2) *Sayap (wing)*, merupakan bagian dari wahana yang dipergunakan untuk membangkitkan gaya angkat (lift) pesawat pada saat terbang. Bentuk sayap pada PTTA ini dapat berupa segiempat (rectangular), trapesium (tapered) maupun delta. Adapun konstruksi sayap terhadap badan dapat berupa low wing maupun high wing. Karakteristik utama sayap adalah bentuk airfoil sayap yang diambil dari airfoil standar NACA. Disamping itu aspect ratio yaitu perbandingan rentang sayap (span) terhadap luas sayap dengan rumusan $AR = \frac{b^2}{S}$, merupakan karakteristik pesawat yang menentukan kelinciannya. Untuk PTTA dimensi rentang sayap berkisar antara 2.0 - 5.0 meter, luas sayap 0.2 - 4.0 m² dan harga aspect ratio 3.0 - 8.0. Pada sayap tersebut terdapat bidang kemudi (control surface) yaitu aileron yang berfungsi untuk mengontrol gerakan terhadap sumbu longitudinal pesawat. Disamping itu terdapat pula flap yang dapat mengatur karakteristik sayap pesawat yaitu untuk menambah lift pada saat lepas landas maupun menambah/mengatur drag pada saat akan mendarat.

3) *Ekor (tail)*, merupakan bagian wahana yang berfungsi sebagai penyetabil keseimbangan baik kearah longitudinal maupun kearah lateral, yang terletak di bagian belakang. Ekor tersebut terdiri dari ekor tegak (vertical tail plane) yang berfungsi sebagai penyetabil keseimbangan kearah lateral dan ekor datar (horizontal tail plane) yang berfungsi sebagai penyetabil keseimbangan kearah longitudinal. Pada ekor ini pula terdapat bidang kemudi (control surface) yaitu elevator pada horizontal tail plane dan rudder pada vertical tail plane. Konstruksi ekor tersebut dapat dipasang/dilepas pada fuselage maupun tetap terpasang pada fuselage. Demikian pula bentuk ekor seperti pada sayap ada yang segiempat, trapesium maupun delta dengan bentuk airfoil standar airfoil NACA.

b. **Motor Penggerak (Power Plant)**. Merupakan tenaga pendorong pesawat, sehingga pesawat mempunyai kecepatan terbang. Untuk PTTA ada beberapa jenis motor penggerak antara lain motor torak baik yang berupa reciprocating piston engine maupun rotary piston engine (Wankel) sebagai penggerak propeler dan turbofan kecil yang disesuaikan dengan ukuran PTTA. Konstruksi motor penggerak pada PTTA dapat terletak di depan (puller), di tengah maupun di belakang (pusher). Pemilihan penempatan motor penggerak tersebut tergantung konstruksi keseluruhan dan tugas serta fungsi PTTA tersebut. Sebagai contoh penempatan motor penggerak di belakang (pusher) dipergunakan untuk pengintaian, photo jarak jauh dimana diperlukan peralatan yang didepannya bebas hambatan pandangan maupun getaran yang terjadi akibat motor penggerak. Pada umumnya PTTA memiliki motor penggerak tunggal dengan daya berkisar antara 20.0 - 200.0 HP.

c. **Muatan (Payload)**. Merupakan beban yang dibawa sesuai dengan misi yang diembannya. Payload pada PTTA terletak pada salah satu kompartemen pada fuselage yang biasanya terletak di bagian depan. Jenis

atau macam payload disesuaikan dengan misi penerbangan PTTA itu sendiri antara lain dapat berupa peralatan perang elektronika, peralatan elektronik untuk pengintaian, camera TV/photo bahkan dapat berisi bahan peledak. Berat muatan yang dapat dibawa PTTA pada umumnya berkisar antara 5.0 -:- 25.0 Kg.

d. Sistem Pengendalian (Control System).

Pada dasarnya PTTA adalah wahana udara tak berawak yang dikendalikan dari jarak jauh dengan suatu sistem pengendalian. Yang dimaksud sistem pengendalian disini adalah suatu sistem/peralatan yang dipergunakan oleh operator di darat untuk mengendalikan atau mengontrol gerak PTTA di udara. Dengan adanya perkembangan teknologi elektronika, maka terdapat beberapa macam sistem pengendalian PTTA beserta pengembangannya antara lain :

1) *Sistem pengendalian aktif*, yaitu pengendalian/ pengontrolan gerak

PTTA dilaksanakan secara aktif oleh operator yang ada di darat.

Pada prinsipnya peralatannya terdiri dari Transmitter yang merupakan pengirim sinyal-sinyal dari operator ke PTTA. Sinyal yang dikirim untuk menggerakkan control surface, engine throttle, recovery system dan payload. Sinyal-sinyal tersebut dipancarkan dari Transmitter melalui beberapa chanel untuk menggerakkan bagian yang diinginkan operator. Sedangkan alat penerima disebut Receiver yang dipasang pada pesawat PTTA yang bertindak sebagai penerima sinyal yang dikirim oleh Transmitter. Kemudian sinyal diteruskan ke servomotor untuk menggerakkan bagian yang diinginkan sesuai sinyal dari chanel yang dikirim oleh Transmitter. Kemampuan jarak jangkauan sistem pengendalian ini dapat mencapai dengan 25 kilometer, namun hal ini terbatas pada kemampuan daya penglihatan operator itu sendiri. Dengan demikian kelakuan terbang PTTA sepenuhnya dapat dikontrol oleh operator di darat.

2) *Sistem Pengendalian Semi Aktif*, merupakan sistem pengendalian kombinasi

yaitu dapat dikendalikan oleh operator dari darat dan memiliki peralatan yang dapat mengendalikan dirinya sendiri (autopilot). Dalam pengoperasiannya pada awalnya PTTA dikendalikan oleh operator, kemudian pada ketinggian dan posisi tertentu dapat dilanjutkan dengan preset control system yaitu pergerakan pesawat yang telah diprogram sebelumnya. Jarak jangkauan sistem pengendalian ini tergantung kemampuan lamanya terbang (endurance) pesawat PTTA.

e. Recovery System.

Merupakan sistem yang dipergunakan pada pesawat PTTA dan dalam pengoperasiannya dapat dipakai berulang-ulang. Recovery system ini tidak diperlukan untuk PTTA yang telah dilengkapi dengan landing gear. Untuk PTTA yang tidak dilengkapi dengan landing gear, diperlukan alat bantu peluncur yang berupa "catapult". Sedangkan untuk pendaratannya diperlukan peralatan recovery system antara lain :

1) *Recovery System dengan parasut.*

Pada PTTA dilengkapi parasut yang dipergunakan untuk pendaratan dan dikendalikan oleh operator dari darat. Kerugian sistem ini adalah parasut terletak pada salah satu kompartemen dalam PTTA sehingga akan mengambil ruangan. Sedangkan keuntungannya adalah saat pendaratan PTTA relatif aman dan apabila terjadi sesuatu di udara dapat dilakukan emergency dengan mengoperasikan recovery system tersebut.

2) *Recovery System dengan Jala.*

Perlengkapan sistem ini terpasang di darat pada lokasi tertentu untuk tempat pendaratan PTTA. Keuntungan sistem ini adalah tidak mengambil tempat di pesawat PTTA sehingga tempatnya dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain. Sedangkan kerugiannya adalah apabila terjadi emergency sistem di udara tidak dapat menggunakan recovery system.

f. Alat Pendukung (Ground Support).

Merupakan alat bantu pengoperasian pesawat PTTA baik untuk peluncuran, pengendalian terbang maupun untuk memonitor segala sesuatu yang dikerjakan oleh payload sesuai dengan misinya

Kemampuan PTTA. Kemampuan PTTA adalah kelebihan-kelebihan dan keterbatasan yang dimiliki oleh PTTA bila dibandingkan dengan pesawat terbang lainnya. Adapun kemampuan yang dimiliki PTTA antara lain :

a. **Endurance.** Merupakan kemampuan pesawat PTTA yang diukur lamanya terbang di udara. Kemampuan lamanya terbang ini tergantung dari kapasitas PTTA untuk membawa bahan bakar. Hal ini juga tergantung dari jenis tenaga penggerak yang dipergunakan.

b. **Jarak Capai.** Merupakan kemampuan pesawat untuk terbang pada jarak jangkauan dari operator yang ada di darat. Kemampuan jarak capai ini tergantung dari sistem pengendalian yang dipergunakan, apabila menggunakan sistem pengendalian aktif tergantung sebatas kemampuan penglihatan operator, sedangkan apabila menggunakan sistem pengendalian semi aktif tergantung endurance dari PTTA tersebut.

c. **Ketinggian.** Merupakan kemampuan terbang pesawat PTTA untuk mencapai ketinggian tertentu yang diinginkan sesuai dengan misinya. Untuk mencapai ketinggian tertentu tergantung dari kemampuan motor penggeraknya dan karakteristik aerodinamik yang dimilikinya.

d. **Manuverability.** Merupakan kemampuan pesawat PTTA untuk melakukan gerakan yang berupa kecepatan dan percepatan pada arah longitudinal, normal dan lateral, yang menyebabkan pesawat melakukan gerakan rolling, yawing dan pitching. Kemampuan manuver pesawat PTTA tergantung dari perencanaannya disesuaikan dengan misi yang diembannya.

Kegunaan PTTA.

Sesuai dengan karakteristik dan

kemampuan yang dimiliki PTTA, maka PTTA dapat digunakan untuk beroperasi di daerah rawan sehingga PTTA dapat menggantikan fungsi dari pesawat terbang berawak, untuk kegunaan dalam operasi militer antara lain sebagai berikut :

a) *Pengawasan udara (Air Surveillance)*, merupakan kegiatan patroli udara dimana pada PTTA diperlengkapi peralatan electronic/radar yang dapat mendeteksi adanya pesawat lawan pada jarak dan ketinggian tertentu kemudian hasil pengamatannya langsung dikirim ke home-basenyanya.

b) *Pengintaian (reconasance)*, merupakan salah satu kegiatan intelijen dari udara yaitu untuk mengawasi kegiatan musuh di daerahnya maupun untuk menentukan data sasaran yang akan dijadikan obyek serangan.

c) *Pengelabuhan (decoy)*, merupakan salah satu sarana yang digunakan dalam taktik perang yaitu dengan jalan mengelabui lawan dengan menerbangkan PTTA untuk mengganggu/mengacaukan sistem pertahanan udara lawan, sehingga perhatian lawan tertuju pada PTTA yang merupakan sasaran tipuan, kemudian dilanjutkan dengan serangan yang sebenarnya.

d) *Pengganggu radar (electronic warfare)*, merupakan salah satu sarana untuk melakukan perang elektronika yaitu dengan menerbangkan PTTA yang dimuati peralatan elektronik untuk mengganggu (jamming) radar lawan, sehingga radar lawan tidak berfungsi dan selanjutnya pesawat tempur kita dapat leluasa memasuki daerah musuh.

e) *Sebagai sasaran tembak udara (target drone)*, untuk meningkatkan kehandalan dan kesiapsiagaan sistem pertahanan udara, maka diperlukan latihan-latihan yang intensif serta mendekati keadaan yang sebenarnya. PTTA dapat

dipergunakan sebagai simulasi pesawat terbang sebenarnya yang dijadikan sasaran tembak udara bagi satuan-satuan rudal anti pesawat dan satuan-satuan Penangkis Serangan Udara (PSU).

f) *Penghancur sasaran (flying bomb)*, merupakan salah satu wahana udara untuk penghancur sasaran di daerah musuh yaitu memuat PTTA dengan bahan peledak / bom dan PTTA tersebut diarahkan ke sasaran yang telah ditentukan koordinatnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pengendalian semi aktif dimana koordinat sasaran telah diketahui. Pengoperasian ini dilakukan dengan "one way ticket" yaitu PTTA diluncurkan menuju sasaran dan tidak kembali lagi.

g) *High Altitude Platform (HAP)*

Kesimpulan

Perkembangan teknologi PTTA semakin pesat terutama dalam sistem pengendalian dan jenis muatannya, sehingga PTTA dapat melaksanakan tugas khusus dalam operasi udara taktis maupun operasi udara strategis tanpa perlu ada manusia yang mengawakinya. Hal tersebut akan mengurangi korban jiwa maupun kerugian materiil. Disamping itu ditinjau dari karakteristik, kemampuan dan kegunaannya, PTTA dapat dimanfaatkan sebagai salah satu komponen kekuatan udara nasional.

Penutup

Demikianlah sekilas tentang perkembangan, karakteristik, kemampuan dan kegunaan PTTA sebagai salah satu wahana udara tak berawak sebagai salah satu komponen kekuatan udara.