

# R/C UNTUK KENDALI PESAWAT MODEL



## **Apa itu R/C ?**

Sistem kendali jarak jauh (remote control) yang digunakan untuk mengendalikan pesawat terbang, roket, perahu maupun mobil-mobilan sebenarnya merupakan contoh yang sederhana dari sistem pengendalian Fly by Wire tersebut. Sistem yang saat ini banyak ditemukan di pasaran menggunakan gelombang radio sebagai sistem penyampaian informasinya ini sudah dipergunakan orang sejak tahun 70-an. Berbeda dengan sistem remote control untuk alarm mobil atau untuk pengatur televisi yang umumnya menggunakan tombol tekan sebagai input pengendaliannya, sistem kendali radio atau yang selanjutnya disebut Radio Control disingkat R/C ini lebih banyak menggunakan potensiometer sebagai inputnya.

Sistem R/C sebelumnya memang ditujukan untuk keperluan militer, yakni untuk mengendalikan peluru kendali yang tidak berawak yang dilepaskan dari pesawat terbang untuk menghancurkan daerah lawan. Saat ini R/C sudah banyak digunakan orang untuk mengendalikan berbagai sistem, baik untuk keperluan riset, industri, rekreasi maupun keperluan rumah tangga. Berbagai jenis pesawat terbang model, Perahu, mobil-mobilan bahkan robot mainan saat ini pun sudah banyak tersedia di toko-toko dengan dilengkapi radio control.

Secara umum sistem R/C terdiri dari sebuah Pemancar atau Transmitter, sebuah atau lebih Penerima atau Receiver dan beberapa buah Servo sebagai penggerak. Baterai sebagai sumber daya diperlukan oleh bagian Pemancar maupun bagian Penerima. Pemancar atau Transmitter bertugas menerima perintah kendali dari orang yang mengendalikan dan merubahnya menjadi kode-kode elektronik dan mengirimkannya melalui gelombang radio ke udara. Bagian Penerima atau Receiver

bertugas menerima informasi gelombang radio, menerjemahkan kode-kode elektroniknya menjadi perintah gerak yang dikirimkan ke servo. Selanjutnya Servo bertugas melaksanakan perintah gerak elektronik menjadi gerakan mekanik ke posisi tertentu yang diinginkan.



### **Berbagai cara modulasi**

Seperti halnya sistem pemancar radio yang kita kenal saat ini, sistem R/C juga menggunakan berbagai metoda modulasi seperti halnya modulasi amplitudo (Amplitude Modulation disingkat AM), modulasi frekuensi (Frequency Modulation disingkat FM) dan modulasi kode pulsa ( Pulse Code Modulation disingkat PCM). Dari segi kualitas dan tentunya juga diikuti dengan harganya, R/C dengan gelombang FM lebih baik dibandingkan yang menggunakan gelombang AM. Sedangkan R/C yang menggunakan gelombang PCM memiliki sistem perlindungan agar tidak dapat di kacaukan oleh gelombang radio asing yang frekuensinya sama, sehingga sistem ini oleh banyak pihak dinilai lebih baik dari sistem R/C bergelombang FM. Saat ini ada beberapa bentuk R/C dikenal di kalangan pemakainya yakni para penggemar model, dilihat dari bentuk transmitter-nya yakni jenis tongkat atau Stick yang banyak dipakai untuk menerbangkan pesawat model, R/C jenis Pistol yang banyak ditemui di dunia mobil model serta Boat model dan R/C bertombol tekan (push on) yang banyak digunakan untuk pesawat terbang mainan anak-anak.

### **Range Frekuensi**

Kebanyakan sistem R/C yang dipasarkan saat ini di seluruh dunia menggunakan jalur frekuensi operasi 27 Mhz, 29 Mhz, 35 Mhz, 40 Mhz, 50 Mhz dan 72 Mhz serta 75 Mhz.

Di dalam setiap jalur terdapat berpuluh-puluh kanal yang dapat digunakan diantaranya ada sekitar 5 kanal di frekuensi 27 Mhz, 50 kanal di frekuensi 29 Mhz dan lebih dari seratus kanal tersedia di frekuensi lainnya. Selisih frekuensi antara kanal satu dengan kanal lainnya adalah 20 kHz untuk radio type mutakhir dengan band width yang sempit. Jadi sebenarnya kemungkinan frekuensi R/C satu bentrok dengan frekuensi R/C lainnya adalah cukup kecil walaupun tetap ada saja kemungkinannya.

Sebagai contoh jika R/C kita berfrekuensi 40.710 Mhz akan kita pergunakan maka di lapangan ada saja kemungkinannya seorang atau lebih menggunakan R/C yang ber frekuensi yang sama

### **Daya jangkau**

Untuk R/C yang bekerja di jalur AM karena efisiensi Tx-nya rendah, kebanyakan di produksi dengan daya 1 watt untuk menjangkau jarak kendali radius 1 km. Untuk R/C yang beroperasi dengan sistem modulasi FM maupun PCM umumnya mempunyai daya pemancar 500 mW yang dapat menjangkau jarak kendali efektif yang sama sekitar 1 km radius. Jarak ini sudah cukup jauh sebenarnya mengingat bahwa jarak pandang normal kita terhadap pesawat model umumnya hanya sekitar 300 meter. Penggunaan baterainya relatif lebih hemat dibandingkan dengan R/C yang bekerja dengan gelombang AM. Beberapa R/C yang ditujukan untuk mengendalikan mobil model dirancang untuk mempunyai daya jangkau yang lebih pendek yakni 300 meter. Dengan kenyataan ini anda sebaiknya hati-hati jika akan menggunakan R/C mobil model anda untuk mengendalikan pesawat terbang model, sebab begitu pesawat terbang model anda mengudara semenit kemudian bisa-bisa sudah berada diluar jangkauan kendali (out of control).



### **Bila Frekuensi bentrok**

Memang kalau dilihat dari jalur frekuensi yang disediakan dan banyaknya kanal yang tersedia yang mungkin jumlahnya sudah mencapai ratusan, kelihatannya sudah agak sulit untuk menemui seseorang yang menggunakan radio control frekuensinya bentrok atau sama dengan radio control lain yang beroperasi di saat yang sama di tempat yang sama. Walaupun begitu yang namanya kemungkinan, tetap saja ada walaupun kecil. Nah kalau sudah terjadi dua buah R/C beroperasi pada suatu frekuensi kita harusnya mengetahui apa yang akan terjadi, dan seandainya mengandung resiko bagaimana tindakan kita untuk mencegah atau sedikitnya mengurangi resiko yang tidak kita inginkan.

Kalau sampai satu frekuensi digunakan oleh sebuah radio control kemudian ada R/C lain yang bekerja di frekuensi tersebut, maka akan terjadi suatu gejala yang di kalangan penggemar radio amatir dikenal dengan istilah Jamming atau beradu frekuensi. Mengingat bahwa radio control umumnya diproduksi dengan daya pancar yang sama yakni 500 mW, maka tidak dikenal istilah

adu kekuatan pemancar sewaktu jamming. Yang ada hanyalah hadirnya gelombang interferensi yang membawa informasi kacau. Untuk R/C yang menggunakan gelombang transmisi PCM, kekacauan informasi yang diterima oleh Receiver akan disaring oleh sistem perlindungan fail safe-nya.

Sistem fail safe yang dimiliki oleh R/C yang beroperasi dengan gelombang PCM dapat mendeteksi kekacauan gelombang radio yang diakibatkan oleh jamming. Sistem ini selanjutnya memutuskan untuk tidak mengikuti dan mengabaikan informasi dari gelombang radio yang diterimanya. Berbeda dengan R/C yang beroperasi dengan gelombang AM maupun FM, yang tidak mempunyai sistem perlindungan seperti itu. Akibatnya gelombang interferensi akibat jamming akan diterima sebagai sinyal informasi dan diteruskan ke servo.

### **Prosedur keamanan**

Ada beberapa cara yang dianjurkan untuk menanggulangi bentrokan frekuensi khususnya sebelum kita mengoperasikan radio control ini untuk misalnya menerbangkan pesawat terbang model atau helikopter. Yang pertama adalah dengan bertanya kepada rekan-rekan yang mengoperasikan R/C di lapangan apakah ada yang frekuensinya tepat sama dengan yang anda miliki. Jika tidak ada frekuensi yang sama dengan R/C anda maka dapat diambil kesimpulan R/C anda ini aman untuk dioperasikan. Cara lain yang bisa ditempuh adalah dengan menggunakan alat yang disebut monitor Frekuensi Radio Control. Alat ini berfungsi persis seperti radio penerima FM yang biasa kita dengarkan di rumah tiap hari. Dengan mengatur frekuensi-nya pada frekuensi R/C yang akan kita operasikan, monitor akan memperdengarkan gelombang yang memodulasi frekuensi tersebut jika memang ada. Jika ternyata tidak terdengar apa-apa, maka dapat dipastikan frekuensi tersebut aman untuk digunakan oleh R/C kita.

Meskipun pengecekan frekuensi sudah memberikan tanda aman, kita sebagai pengguna R/C untuk menerbangkan pesawat terbang model harus melakukan satu test lagi terhadap sistem kendali tersebut yakni yang disebut dengan pengecekan daya jangkau (range check). Caranya adalah dengan melihat bahwa dalam jarak minimal 30 meter antara pemancar dan penerimanya, perintah kemudi masih dapat diterima dan dilaksanakan dengan baik walaupun antena teleskopik pada pemancar tidak ditarik keluar. Dengan kondisi tanpa antena seperti itu R/C masih dapat beroperasi dengan baik pada jarak 30 meter, maka dapat diyakini apabila antenanya terpasang sistem kendali tersebut akan dapat menjangkau jarak radius 1 km dengan baik.

### **Pengaruh Mesin mati**

Banyak peminat aeromodeling mempermasalahkan pengendalian R/C setelah engine atau mesin pesawatnya mati kehabisan bahan bakar. Dengan hanya memperhatikan hubungan komunikasi yang baik antara transmitter, receiver, servo dan koneksi ke sumber daya yakni baterai maka dapat dipastikan bahwa pengendalian dengan R/C ini tidak akan dipengaruhi oleh hidup matinya mesin atau engine. Seorang aeromodeler penggemar pesawat layang model bahkan dapat menerbangkan pesawatnya ke sana ke mari selama hampir 7 jam setelah mesin yang menariknya kehabisan bahan bakar dalam waktu 3 menit sejak tinggal landas. Yang lebih

sering menimbulkan kecelakaan yakni kehilangan kendali atau lost control justru adalah habisnya baterai pada sistem penerima di pesawat. Untuk itulah saya menyarankan anda menggunakan baterai kering yang benar-benar baru jika baterai yang dipakai adalah baterai kering sejenis baterai Eveready, ABC ataupun bahkan alkaline. Anda yang menggunakan baterai Nicad sangatlah disarankan untuk melakukan pengecekan baterai dalam kondisi terbeban (loaded) dengan Expanded Scale Volt Meter sebelum melakukan penerbangan.

Untuk efektifnya anda menggunakan R/C khususnya terhadap jumlah kanal yang perlu anda milii pada sistemnya ada baiknya anda simak tulisan saya berikutnya di harian Surabaya Post Ini, yang akan membahas mengenai Programmable R/C dan Upgradeable R/C. Radio Control, kini bisa mengendalikan banyak sistem dan dapat diprogram

Melihat dari fasilitas yang dimilikinya radio control tersedia dengan ragam yang cukup memberikan keleluasaan bagi kita calon pemakainya mengingat bahwa harganya juga ikut bervariasi secara lebar.



Banyak merek R/C beredar di pasaran saat ini. Kita bisa mengenal nama-nama Futaba, Sanwa, JR, Airtronics, RCD maupun Robbe sebagai merek-merek Radio Control yang banyak dipakai. Prestasi maupun keandalan dari masing-masing merek terlihat cukup berimbang, demikian juga dengan penawaran harga jual ecerannya. Dengan pengalaman yang saya alami menggunakan beberapa produk dan merk yang berbeda, saya menganggap bahwa produk-produk tersebut saling bersaing dan tidak mempunyai perbedaan yang mencolok. Untuk itu rasanya saya tidak perlu merekomendasikan salah satu merek R/C untuk digunakan oleh anda para pembaca sekalian yang ingin ikut beraeromodeling.

### **Programable Radio**

Sebagai sistem kendali, R/C diperlukan bersifat fleksible. Misalnya kita ingin menggerakkan kemudi arah belok ke kanan 20 derajat. Setelah tongkat kendali di pemancar kita gerakkan ke kanan 20 derajat ternyata kemudi arah di pesawat berbelok ke kanan 25 derajat. Jika kita menggunakan R/C yang bisa diprogram, maka dengan mudah gerakan kemudi arah tersebut

kita kurangi menjadi 20 derajat dengan jalan merubah fungsi Adjustable Travel Volume disingkat ATV yang semula 100 persen menjadi 80 persen.

Saat ini ada sistem mekanik yang dikendalikan dengan R/C yakni model helikopter yang diterbangkan oleh para aeromodeler. Helikopter ini mempunyai sistem pengendalian yang sedikit kompleks. Masalahnya adalah bahwa di dalam sistem pengendalian helikopter terdapat 2 atau 3 fungsi yang harus bisa diaktifkan oleh satu buah stick kemudi. Sebagai gambaran, pada saat sudut pitch rotor utama di channel ke 6 ditambah, kita harus juga menambahkan daya ke engine di channel ke 3 dan juga menambahkan sudut pitch rotor belakang di channel ke 4. Jadi disini telah terjadi pencampuran antar channel. Pencampuran antara channel (mixing) ini sebenarnya bisa juga dilaksanakan di radio control biasa dengan bantuan beberapa buah konektor dan tuas-tuas tertentu. Tentu saja hal ini tidak praktis. Oleh karenanya untuk mengendalikan helikopter, sangatlah disarankan untuk menggunakan R/C yang bisa diprogram (programable radio). Beberapa contoh R/C yang bisa diprogram adalah Futaba 8 UHPS, Futaba 9 ZHPS, JR 388 S, JR PCM 10 S serta Airtronics Stylus 8Ch PCM.

### **Untuk kegunaan lain/paralel**

Sebenarnya sistem kendali radio yang saat ini beredar di pasaran sifatnya universal, artinya bisa dipergunakan untuk berbagai hal misalnya di satu saat kita pergunakan untuk pesawat terbang model dan di saat lain kita pindahkan sistemnya untuk mengendalikan mobil-mobilan ataupun perahu. Dua minggu yang lalu saya melihat di televisi, sistem R/C ini digunakan orang perfilman untuk menggerakkan monster-monster film horor yang berukuran raksasa.

Sebuah pemancar R/C akan dapat menggerakkan berpuluh-puluh servo dengan beberapa receiver yang beroperasi di frekuensi yang sama. Dengan kenyataan ini banyak aeromodeler mempunyai sebuah pemancar R/C untuk mengendalikan beberapa pesawat dan helikopternya. Tentunya tidak bersama-sama, sebab kita sendiri nantinya yang bingung bagaimana mengendalikannya, walaupun secara teknologi hal ini sangat dimungkinkan.

Untuk mereka yang baru belajar menerbangkan pesawat terbang model memang bisa saja membeli R/C 2 channel yang relatif murah, namun pada saat ia belajar menerbangkan pesawat trainer yang memerlukan R/C 4 channel, radio 2 channel tersebut tidak dapat dipakai lagi dan ia harus membeli lagi radio 4 channel. Dari sinilah saya menyarankan agar para aeromodeler walaupun di tahap awal belajarnya hanya mengaktifkan 2 fungsi kemudi (2 channel), untuk melakukan investasi membeli radio control yang 4 channel atau 5 channel dengan perhitungan bahwa di saat nanti ia sudah cukup menguasai pesawat latih mulanya, ia tidak perlu membeli radio baru untuk menerbangkan pesawat sport aerobatik yang minimal memerlukan pengendalian 4 channel. Beberapa pesawat sport yang berkecepatan tinggi malah memerlukan radio control 5 channel untuk pengendaliannya.

### **Kemungkinan Upgrade**

Beberapa R/C jenis tertentu dengan jumlah kanal 4 (4 channel) sering memiliki fasilitas untuk bisa di-upgrade yakni dinaikkan jumlah kanalnya hingga menjadi 5 channel atau bahkan hingga 7 channel. Salah satu contoh yang banyak dimiliki oleh para aeromodeler adalah Futaba Attack

4 NBL 4 Ch FM. Radio ini walaupun di kotak transmittersnya hanya terdapat fasilitas kendali hingga 4 channel, namun di bagian penerimanya (Receiver) dapat ditemui 5 lubang konektor untuk servo, yang berarti sebenarnya receivernya dapat mengendalikan lima servo yang berarti memiliki fasilitas pengendalian 5 channel. Radio sejenis ini umumnya dapat diupgrade menjadi radio 5 channel terutama jika fasilitas encoder di transmittersnya memungkinkan.



### **Fasilitas canggih**

Dengan berkembangnya teknologi mikroelektronik belakangan ini, sistem kendali radio menjadi semakin berdaya guna dengan dipasarkannya berbagai aksesoris seperti Piezo electric Gyro yang sensitif, tahan banting dan hemat energi, BTA Auto pilot yang dapat digunakan untuk menormalkan arah penerbangan serta berbagai Speed Controller dengan MOSFET. Untuk para peneliti di pusat-pusat penelitian teknologi dirgantara, kini sistem R/C ini juga dikembangkan secara lebih lanjut menjadi sistem kendali autonomous yang arah terbangnya dipandu dengan satelit melalui sistem Global Positioning System (GPS). Di laboratorium Teknik Penerbangan ITB sistem kendali canggih ini sedang diuji cobakan untuk mengendalikan pesawat terbang tak berawak atau RPV yang ditujukan untuk penginderaan jauh atau remote sensing.

Beberapa institusi terkenal seperti MIT yang bekerja sama dengan NASA menggunakan sistem kendali radio ini untuk menguji pesawat terbang bersayap oblik (miring) untuk uji terbang pertama kalinya. Sistem R/C yang digunakan saat itu adalah JR PCM 10 S yang memiliki 10 kanal terpisah yang dapat dicampur dan dapat diprogram.