

40m Half Square Antenna

Pengantar:

Salah satu *directive antenna* yang cukup populer di kalangan DX-er berkantong cekak adalah **Half Square Antenna**, yang sepintas tongkrongan, *footprint* dan dimensinya mirip dengan sebuah dipole $1/2\lambda$ biasa, karena secara kasatmata memang yang terlihat adalah sebuah dipole yang pada masing-masing ujungnya disambungkan ke sebuah elemen vertikal sepanjang $1/4\lambda$.

Kedua buah vertikal $1/4\lambda$ tersebut lantas diumpun bareng-bareng (*phased fed*) dari ujung atas salah satu vertikal (persis di titik sambung antara elemen vertikal dan horisontal). Dengan itu sinyal lantas berjalan lewat segmen atas antena (*flat top*) yang berupa dipole $1/2\lambda$ tadi menuju ujung atas vertikal satunya, sehingga kedua vertikal tersebut akan *serempak* memancarkan sinyal ke angkasa

Karena ukurannya, bagi *homebrewers* yang demen *low band DX-ing*, kaya' nya cuma versi buat band 40m aja yang bakal ketanganan buat dikerjakan sendiri, dari proses 'ngebahan, merakit sampé naikinnya.

Kenapa Vertikal?

Antena vertikal cukup populer bagi *low-band DX-ers* lantaran salah satu karakteristik antena ini adalah *take-off angle*-nya yang rendah (sekitar 20°).

Untuk mendapatkan sudut pancar segitu sebuah dipole (ato variant-nya, termasuk antena Yagi) mesti dinaikin dengan feed point pada posisi setidaknya $1/2\lambda$ dari permukaan tanah — suatu yang agak muskil buat rata-rata amatir anak negri, yang paling-paling mengandalkan 2 batang pipa galvanized ato lonjoran bambu *andong* yang disambung-sambung (!).

Bagi para DX-er, alas an lain kenapa ogah memaké antena vertikal adalah karena sifatnya yang *omni-directional*, sehingga tidak bisa menolak QRM yang 'ngerubutin dari segala penjuru, yang kadang-kadang sampe "mengubur" stasiun DX yang dituju. Belum lagi kecenderungannya untuk *noisy* (brisik) dan tuntutannya akan sistim radial yang cukup ekstensif, yang bagi banyak rekans dianggap cukup ngrepotin.

Rancangan Inverted Grouplane

Sebelum pecah PD-II, **Woody Smith W6BCX** banyak bereksperimen dengan Inverted Groundplane, sebutan yang diberikan kepada antena vertikal yang diumpun dari atas.

Diem-diem (karena kegiatan amatir radio dilarang pada masa perang) Woody memendam keinginan untuk mengembangkan eksperimennya lebih lanjut dengan 'ngejajal 2 ato lebih elemen vertikal.

Baru segera sesudah PD-II usai, kebebasan beramatir radio kembali didapatkan, dan Woody tak

ayal lagi kembali berketet dengan serangkaian ujicoba dan eksperimen yang melahirkan versi 2 elemen, yang kemudian dikenal sebagai *Half Square Antenna* (untuk selanjutnya di sepanjang tulisan ini disingkat **HSq**).

Versi asli HSq dibikin dari seutas kawat sepanjang 1λ (*full wave lenght*), yang masing-masing ujungnya ditekuk 90° sepanjang $1/4\lambda$, dan dibentang membentuk huruf U yang terbalik (*Inverted U*) — sehingga tongkrongannya mirip dengan sebuah dipole $1/2\lambda$ yang diberi *kuncir* $1/4\lambda$ di kedua ujungnya. *Inverted U* ini lantas diumpun dari salah satu pojok *flat top*-nya.

Belum sempat 'ngejajal naikin sendiri rancangannya, Woody harus pindah QTH ke lain negara bagian. Sebelum pergi, dia coba membangkitkan minat rekan-rekannya untuk mencoba naikin, ato melanjutkan bereksperimen dengan rancangannya tersebut.

Sayang, idee ini kurang mendapat response, karena kebanyakan mereka belum bisa diyakinkan bahwa kiat sesederhana itu (cuma dengan penambahan kuncir) akan memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kinerja sebuah dipole $1/2\lambda$ biasa.

Di kediaman barunya Woody berfikir, mungkin desain yang lebih *complicated* akan lebih bisa menarik perhatian. Maka di majalah CQ edisi Maret 1948 Woody melansir rancangan *Bobtail Curtain*, yang berupa bentangan flat top sepanjang 1λ penuh yang diberi kuncir $1/4\lambda$ di tiga titik: di tengah dan pada kedua ujung.

Disain baru ini mendapat tanggapan positif — banyak yang melaporkan bahwa tirai *Bobtail* ini bener-bener bisa diandalkan untuk nge-DX (*it was a great DX performer*), terutama untuk jangkauan > 2500 mil (!!!).

Walaupun ada juga — yang karena keterbatasan lahan — melaporkan keberhasilan versi dengan hanya 2 buah kuncir vertikal, ingatan bahwa pada dasarnya antena ini adalah hasil othak-athikan sebuah bentangan kawat 1λ (tanpa memperhatikan *footprint*-nya lagi) membuat orang jeri untuk ngejajal *Bobtail curtain* di *low-band HF*, sehingga pelan-pelan disain ini meredup dari perhatian para *lo-band DX-ers*.

Justru HSq — sesudah lewat hampir 30 tahun sejak diuthak-athik W6BCX — kemudian jadi naik daun, gara-gara artikel Ben Vester K3BC di edisi Maret 1974 majalah QST.

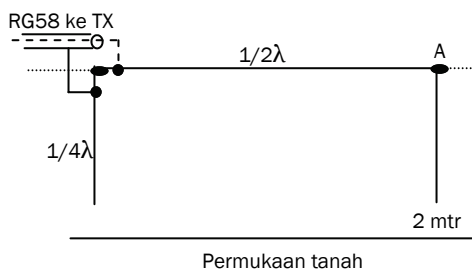
Ben cukup lama memakai *Bobtail curtain* untuk *mojok* di 80m DX-window, sampai suatu hari badai merontokkan salah satu sayap $1/2\lambda$ -nya. Anehnya, di dalam *ham sack*-nya Ben ngga' 'ngrasain perbedaan apapun, baik saat memancar maupun

menerima. Sesudah melakukan serangkaian test, dia tuliskan hasilnya dalam artikel di QST tersebut di atas, dengan judul yang merujuk ke nama asli yang dilansir Woody puluhan tahun yll.: "The *HALF SQUARE* Antenna".

Lewat 20 tahun kemudian, sesudah melakukan sendiri berjenis ujicoba di hi-band, Paul Carr, N4PC (redaktur tehnik majalah CQ) melansir versi 40m HSq di CQ edisi September 1994, yang — karena merupakan hasil eksperimen paling mutakhir yang bisa ditemui — penulis coba wedar di orèk-orèkan ini.

Merakit HSq antenna

Dengan merujuk kepada gambar berikut, ikuti petunjuk perakitan sbb.:



Bahan:

1. 40 mtr kawat tembaga, 1.6–2 mm, bersalut PVC/nylon, jenis stranded/serabut.
2. 2 bh isolator (bikin aja dari potongan pipa PVC ato *acrylic sheet* 5 mm)
3. coax RG-58 (feeder line) secukupnya (dari feed-point ke TX, pertimbangkan panjang keseluruhan dengan memperhatikan cara penyambungan feeder-line pada baris-baris berikut)

Proses perakitan:

1. Seperti terlihat pada gambar, HSq terdiri dari 2 segmen: 1 segmen vertikal $1/4\lambda$ dan 1 segmen $3/4\lambda$ (flat top $1/2\lambda$ yang di titik A tersambung langsung ke $1/4\lambda$ vertikal di sisi lain).
2. Sesuai butir 1 di atas, potong kawat untuk kedua segmen dengan panjang masing-masing 10 dan 30 mtr.
3. Perhatikan gambar, pada titik A sisi flat top yang 20 mtr LANGSUNG TERSAMBUNG dengan sisi vertikal yang 10 mtr (jangan sampé ada sambungan di titik A, karena di situ ada pertemuan dua gaya tarik: ke samping (horizontal) dan ke bawah. Kiat yang dipaké N4PC ialah dengan menekuk/melipat bagian yang 10 mtr tersebut, kemudian tekukan/lipatan tersebut dimasukkan ke salah satu lubang pa-a isolator. Buat loop kecil pada ujung tekukan, masukkan isolator ke

loop tersebut kemudian tarik (ke arah ke dua sisi, horizontal dan vertikal), sampé loop mengecil dan akhirnya ter"unci" mati (bagusnya, kiat ini meng-*tidak usah*-kan urusan solder menyolder yang rawan putus)!

4. Lakukan cara pengikatan (ke isolator) yang sama pada ujung lain dari flat top, tapi inget di ujung ini tidak ada "kunci" yang sepuluh meter yang harus di klewerkan ke bawah. Alih-alih tersambung ke kunci, pada titik ini sambungkan flat top dengan *inner conductor* dari coax/feederline.
5. Ikatkan kunci vertikal pada *lubang lain* dari isolator, kemudian sambungkan *outer braid*/serabut dari coax ke kunci tersebut.
6. Yang kudu diperhatikan adalah dalam menarik coax (ke arah TX) JANGAN menggantungkan coax sejajar dengan kunci, karena kemungkinan akan ada interaksi antara keduanya (yang bisa mengacaukan penunjukan SWR!). Sesudah langkah 6 ini dilakukan, HSq sudah siap untuk dikèrèk naik ke kedua tiang yang tentunya sudah disiapkan sakbelonnya.

Penalaan:

Naikkan HSq dengan mengusahakan jarak bebas +/- 2 mtr dari ujung bawah kedua sisi vertikal dengan permukaan tanah. Di samping mencegah biar 'nggak 'nyempluk kepala orang yang lewat di bawahnya, juga ketinggian segitu masih cukup mudah terjangkau di saat harus melakukan *trimming & pruning* (memotong 'dikit-demi-'dikit) ujung-ujung sisi vertikal ini pada proses penalaan, sampé didapat penunjukan SWR terrendah (paling nggak di bawah 1:1.4).

Pemotongan mesti dilakukan SAMA pada kedua sisi, dan pemotongan pada sisi yang langsung tersambung ke serabut coax akan lebih kliatan efeknya (pada penunjukan SWR) ketimbang sisi yang lain.

Kinerja yang diharapkan:

1. Walopun dari jauh tongkrongannya seperti dipole $1/2\lambda$ biasa, HSq polarisasinya vertikal.
2. *Take off angle* +/- 20°, yang cukup "menjanjikan" untuk nge-DX.
3. Arah pancaran *bi-directional* dengan pola radiasi angka 8 yang nyaris sempurna (tegak lurus terhadap arah bentangan antenna) — ato yang dikenal juga dengan istilah pola *bow-tie* (dasi kupu).
4. Gain sekitar 3.50–3.75 dBi

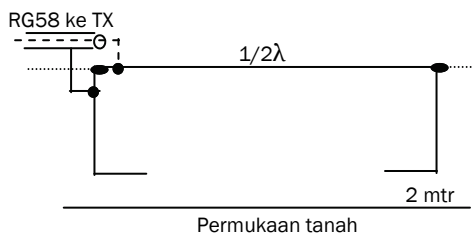
Dari keempat parameter di atas, sebenarnya bukan perolehan Gain yang pas-pasan itu benar yang merupakan daya tarik rancangan ini, melainkan pada efek *directivity* (pengarahan) dan take-off

angle yang bisa didapatnya pada ketinggian instalasi yang cuma sekitar $1/4\lambda$ itu, HSq juga meniadakan salah satu ke-ogah-an banyak rekans akan antena vertikal, yaitu tuntutan akan adanya sistim grounding yang cukup ekstensif untuk mau bekerja sempurna.

Ketinggian instalasi

HSq ini juga tidak terlalu rewel terhadap urusan ketinggian instalasi.

Kalo' misalnya ketinggian mast/tiang yang ada cuma 9 mtr, tekuk aja 3 mtr bagian bawah sisi vertikal ke arah dalam (lihat gambar di bawah), sehingga jarak minimal dari ujung bawah kuncir ke permukaan tanah yang 2 mtr itu tetap dapat diper-tahankan.



Bagi rekans yang memang demen uthak-athik, mungkin bisa dicoba memperpendek panjang fisik kuncir yang seharusnya +/- 10 mtr itu dengan menggunakan *linear loading*, sehingga bisa didapatkan ukuran baru (sekitar 7 mtr) yang mungkin akan lebih mudah untuk di"tangan"i, apalagi bagi mereka yang 'ngerja sendiri dari urusan 'ngebahan (proses potong memotong kawat, bikin isolator dll.) sampé naikannya.

BTW, walopun teoritis perolehan Gain-nya cuma segitu, di berbagai milist banyak yang melaporkan bahwa HSq ini tidak malu-maluin kalo' diajak trèk-trèkan dengan 2-elemen Yagi yang diinstall pada ketinggian feedpoint yang nyaris sama (ya laah ya, dengan ketinggian segitu 2-ele Yagi tentunya belon ato tidak akan bekerja sebagaimana mustinya, karena masih akan sangat terpengaruh konduktivitas tanah dibawahnya, sehingga jang-an-jang-an directivitynya pun belon terasa banget!).

Kalo' mau – ukuran-ukuran tersebut di atas bisa aja di *scale up/down* untuk cakupan di band-band lain, dengan mempertahankan 2 mtr sebagai jarak minimal dari ujung bawah kedua kuncir ke permukaan tanah.

Kesimpulan & Evaluasi

Mengamati blah-blah-blah pada halaman-halaman di depan (baik yang bener-bener tersurat maupun

yang sekedar tersirat), dapat disimpulkan sbb.:

- Rancangan Half Square ini cukup sederhana cara pembuatannya, dengan tingkat kesulitan dan *footprint* yang tidak banyak terpaut dengan pembuatan dipole biasa, tetapi dapat memberikan peningkatan kinerja sebuah dipole (kalo' memang mau dikonversi ke HalfSquare, dengan tinggal menambahkan kedua segmen vertikal dan memindahkan feedpoint ke pojok) yang cukup signifikan: pancaran yang lebih kuat, lebih terarah dan dengan sudut pancar yang jauh lebih rendah.
- Pada dasarnya Half Square adalah sebuah Monobander antenna. Memang bisa diakalin untuk menjadi multibander, a.l. dengan meletakkan elemen-elemen dari band yang lebih tinggi secara paralel dengan elemen-elemen band utama dan kemudian diumpun jadi satu, tapi, dikhawatirkan adanya interaksi antar elemen yang akan menyulitkan proses penalaan.
- Sebagai receiving antenna Half Square dapat "menjinakkan" (karena tidak bisa menangkap) sinyal dari *close-in stations* dalam radius sekitar 2000an KM (= sinyal domestik/lokal), sehingga penggunaanya lebih bisa berkonsentrasi dengan sinyal (yang mungkin riyep-riyep ato kempas-kempis yang bakal habis dilibas local QRM) dari jarak jauh (DX).
- Half Square ini bisa dikategorikan dalam jenis *Ground independent antenna*, yakni jenis antena yang kinerjanya tidak tergantung pada ato terpengaruhi oleh kondisi tanah di bawahnya
- Salah satu kelemahan (tapi bagi beberapa pengguna justru merupakan kelebihan) adalah bandwidthnya yg lebih sempit ketimbang dipole biasa. Bagi DX-ers sebenarnya ini BUKAN masalah, karena slot di DX window memang sempit adanya. Apalagi buat kita di sini dengan lebar band 40m yang cuma 100 KHz itu, tinggal di tune aja Half Square ini di 7.050 MHz, coverage 50 KHz ke atas ato ke bawah (antara phone dan CW segmen) tentunya tidak terlalu jadi masalah.
- Kelemahan lain adalah karena polarisasinya yang vertikal, sehingga dalam penerimaannya (*receiving*) cukup rawan terhadap local QRN yang kebanyakan memang berpolarisasi vertikal.

Betapapun, *it's worth to try, bro' ...(!)*, lagian desain ini kan cukup terjangkau adanya, baik dari segi pembiayaan maupun tingkat kesulitan dalam pembuatannya.

Selamat mencoba, ES HPI DX-ing (!)