

MODUL PRAKTIKUM KOMUNIKASI DATA

PKD-01

PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI DATA BERBASIS FREKUENSI RADIO DAN ALAT-ALAT UKUR PENDUKUNG SISTEM KOMUNIKASI BERBASIS FREKUENSI RADIO

Tujuan :

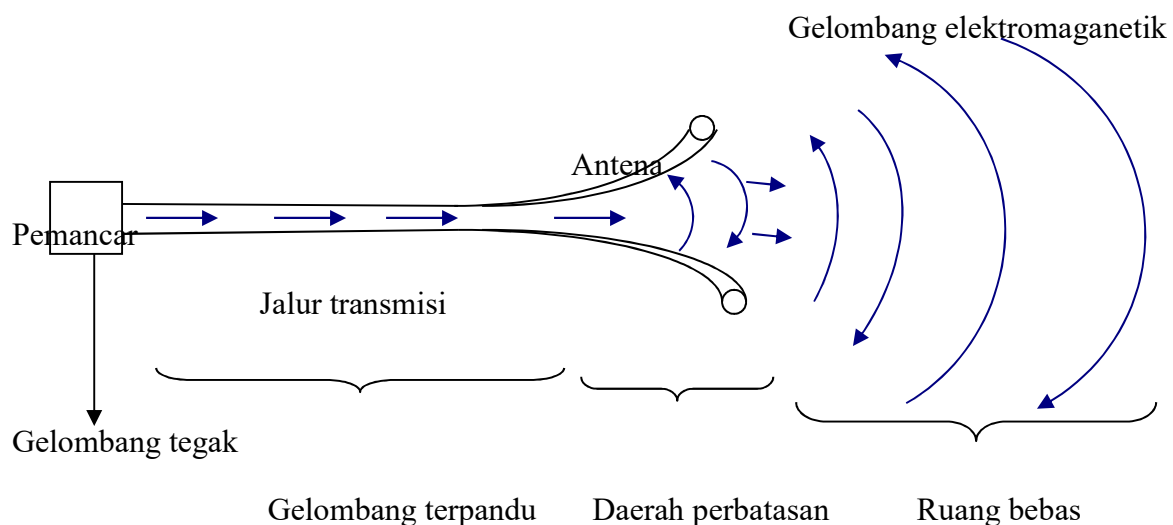
1. Mengetahui Karakteristik Gelombang RF.
2. Mengetahui Karakteristik Antena.
3. Merancang dan menguji sistem antena.
4. Mengetahui *Tranceiver Devices*.

Kompetensi Dasar :

1. Komunikasi data analog.
2. Perancangan sistem antenna.
3. Rangkaian listrik, elektronika, dan elektromagnetika.

Teori Singkat :

Antena dapat didefinisikan sebagai suatu struktur yang berhubungan dengan daerah peralihan antara gelombang terpandu dan gelombang ruang bebas (gelombang elektromagnetik) atau sebaliknya.



Antena memancarkan energi/tenaga elektromagnetik (*Radio Frequency*/RF). Jalur transmisi memandu tenaga/daya. Resonator menyimpan tenaga/daya. Antena merupakan piranti/alat peralihan antara gelombang terpandu dan gelombang ruang bebas. Antena memancarkan atau menerima medan magnet dan medan elektrik. Medan magnet diketahui dengan mengukur kuat medan magnet. Medan elektrik diketahui dengan mengukur kuat medan elektrik.

Secara sederhana, antena adalah alat untuk mengirim dan menerima gelombang elektromagnetik, bergantung kepada pemakaian dan penggunaan frekuensinya, antena bisa berwujud berbagai bentuk, mulai dari seutas kabel, dipole, ataupun yagi, dsb. Antena adalah alat pasif tanpa catu daya(*power*), yang tidak bisa meningkatkan kekuatan sinyal radio, dia seperti reflektor pada lampu senter, membantu mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal. Kekuatan dalam mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal radio, satuan ukurnya adalah dB. Pada saat dB bertambah, maka jangkauan jarak yang bisa ditempuhpun bertambah. Jenis antena yang akan dipasang harus sesuai dengan sistem yang akan kita bangun, juga disesuaikan dengan kebutuhan penyebaran sinyalnya. Secara umum ada dua jenis antena yaitu antena *Directional* dan antena *Omnidirectional*.

Fungsi antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikannya (Pelepasan energi elektromagnetik ke udara/ruang bebas). Gain (*directive gain*) adalah karakter antenaistik yang terkait dengan kemampuan antena mengarahkan radiasi sinyalnya, atau penerimaan sinyal dari arah tertentu. Gain bukanlah kuantitas yang dapat diukur dalam satuan fisis pada umumnya seperti watt, ohm, atau lainnya, melainkan suatu bentuk perbandingan. Oleh karena itu, satuan yang digunakan untuk gain adalah decibel.

SWR (*Standing wave ratio*), kadang-kadang disingkat dengan nama VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) merupakan rasio perbandingan antara *reflected power* dan *forward power*.

Interferensi ini menghasilkan gelombang tegak (*standing wave*) yang besarnya tergantung pada besar daya refleksi. Bila impedansi saluran transmisi tidak sesuai dengan transceiver maka akan timbul daya refleksi (*reflected power*) pada saluran yang berinterferensi dengan daya maju (*forward power*).

Interferensi adalah interaksi antar gelombang di dalam suatu area luasan yang sama. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama dengan nol, sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut. Bersifat merusak jika terdapat beda fase kedua gelombang, semakin besar beda fase gelombang semakin besar juga daya rusaknya.

Gelombang RF mempunyai nilai frekuensi tertentu yang menyatakan jumlah getaran gelombang setiap detiknya. Penggolongan jenis frekuensi dapat dilihat dalam pita golongan frekuensi.(Permen Kominfo nomor : 29/PERM/M.KOMINFO/07/2009)

Sebagai contoh penggolongan frekuensi yang umumnya digunakan dalam komunikasi radio :
beserta *frequency range*-nya antara lain:

HF : 3 – 30 Mhz

VHF : 30 – 300 Mhz

UHF : 300 – 3000 Mhz.

Alat dan Bahan :

Nama Barang	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
Antena	Omnidirectional	1	Lab
	Directional	2	Lab
Catu Daya	12 V	1	Lab
MFJ	MSJ-269 Pro	1	Lab
Rig Expert	AA 600	1	Lab
Tranceiver	Icom IC-2200	1	Lab
Crossband (TX/RX)	Icom IC-2720	1	Lab
Unit Repeater	VHF	1	Lab
Kabel	RG 8	3	Lab
Kabel	RG 58	1	Lab
Dummy Load	T 985S 50 W	1	Lab
Resistor	47 Ω , 51 Ω , 100 Ω	1	Lab

Analyzer spectrum dapat digunakan untuk pengukuran mengetahui kinerja/karakteristik sebuah antena atau kabel. Unjuk kerja/fungsi sebuah antena atau kabel dapat diketahui dengan pedoman nilai parameter yang ditunjukkan oleh *analyzer*. Ada berbagai macam *analyzer* seperti MFJ, RIG EXPERT, ANRITSU dll.

Dalam praktikum ini akan menggunakan MFJ dan RIG EXPERT yang sering digunakan oleh amatir radio untuk pembuatan sebuah antenna.

TABEL KARAKTERISTIK KABEL

RG or Type	Part Number	Nom. Z ₀	VF %	Cap. pF/ft	Cent. Cond. AWG	Dial. Type	Shield Type	Jacket Mat	OD inches	Max V (RMS)	1 MHz	Matched Loss (dB/100')		
												10	100	1000
RG-6	Belden 1694A	75	82	16.2	#18 Solid BC	FPE	FC	P1	0.275	600	0.2	7	1.8	5.9
RG-6	Belden 8215	75	66	20.5	#21 Solid CCS	PE	D	PE	0.332	2700	0.4	0.8	2.7	9.8
RG-8	Belden 7810A	50	86	23.0	#10 Solid BC	FPE	FC	PE	0.405	600	0.1	0.4	1.2	4.0
RG-8	TMS LMR400	50	85	23.9	#10 Solid CCA	FPE	FC	PE	0.405	600	0.1	0.4	1.3	4.1
RG-8	Belden 9913	50	84	24.5	#10 Solid BC	ASPE	FC	P1	0.405	600	0.1	0.4	1.3	4.5
RG-8	CXP1318FX	50	84	24.0	#10 Flex BC	FPE	FC	P2N	0.405	600	0.1	0.4	1.3	4.5
RG-8	Belden 9913F7	50	83	24.6	#11 Flex BC	FPE	FC	P1	0.405	600	0.2	0.5	1.5	4.8
RG-8	Belden 9914	50	82	24.8	#10 Solid BC	FPE	FC	P1	0.405	600	0.2	0.5	1.5	4.8
RG-8	TMS LMR400UF	50	85	23.9	#10 Flex BC	FPE	FC	PE	0.405	600	0.1	0.4	1.4	4.9
RG-8	DRF 95	50	84	24.5	#9.5 Flex BC	FPE	FC	PE	0.405	600	0.1	0.5	1.6	5.2
RG-8	WM CQ106	50	84	24.5	#9.5 Flex BC	FPE	FC	P2N	0.405	600	0.2	0.6	1.8	5.3
RG-8	CXP008	50	78	26.0	#13 Flex BC	FPE	S	P1	0.405	600	0.1	0.5	1.8	7.1
RG-8	Belden 8237	50	66	29.5	#13 Flex BC	PE	S	P1	0.405	3700	0.2	0.6	1.9	7.4
RG-8X	Belden 7808A	50	86	23.5	#15 Solid BC	FPE	FC	PE	0.240	600	0.2	0.7	2.3	7.4
RG-8X	TMS LMR240	50	84	24.2	#15 Solid BC	FPE	FC	PE	0.242	300	0.2	0.8	2.5	8.0
RG-8X	WM CQ118	50	82	25.0	#16 Flex BC	FPE	FC	P2N	0.242	300	0.3	0.9	2.8	8.4
RG-8X	TMS LMR240UF	50	84	24.2	#15 Flex BC	FPE	FC	PE	0.242	300	0.2	0.8	2.8	9.6
RG-8X	Belden 9258	50	82	24.8	#16 Flex BC	FPE	S	P1	0.242	600	0.3	0.9	3.1	11.2
RG-8X	CXP08XB	50	80	25.3	#16 Flex BC	FPE	S	P1	0.242	300	0.3	0.9	3.1	14.0
RG-9	Belden 8242	51	66	30.0	#13 Flex SPC	PE	SCBC	P2N	0.420	5000	0.2	0.6	2.1	8.2
RG-11	Belden 8213	75	84	16.1	#14 Solid BC	FPE	S	PE	0.405	600	0.2	0.4	1.3	3.2
RG-11	Belden 8238	75	66	20.5	#18 Flex TC	PE	S	P1	0.405	600	0.2	0.7	2.0	7.1
RG-58	Belden 7807A	50	85	23.7	#18 Solid BC	FPE	FC	PE	0.195	300	0.3	1.0	3.0	9.7
RG-58	TMS LMR200	50	83	24.5	#17 Solid BC	FPE	FC	PE	0.195	300	0.3	1.0	3.2	10.5
RG-58	WM CQ124	50	82	26.5	#20 Solid BC	PE	S	P1	0.195	1400	0.4	1.3	4.3	14.3
RG-58	Belden 8240	52	66	28.5	#20 Solid BC	PE	S	P1	0.193	1900	0.3	1.1	3.8	14.5
RG-58A	Belden 8219	53	73	26.5	#20 Flex TC	FPE	S	P1	0.195	300	0.4	1.3	4.5	18.1
RG-58C	Belden 8262	50	66	30.8	#20 Flex TC	PE	S	P2N	0.195	1400	0.4	1.4	4.9	21.5
RG-58A	Belden 8259	50	66	30.8	#20 Flex TC	PE	S	P1	0.192	1900	0.4	1.5	5.4	22.8
RG-59	Belden 1420A	75	83	16.3	#20 Solid BC	FPE	S	P1	0.242	300	0.3	0.9	2.6	8.3
RG-59	CXP 0815	75	82	16.2	#20 Solid BC	FPE	S	P1	0.232	300	0.5	0.9	2.2	9.1
RG-59	Belden 8212	75	78	17.3	#20 Solid CCS	FPE	S	P1	0.242	300	0.6	1.0	3.0	10.9
RG-59	Belden 8241	75	66	20.4	#23 Solid CCS	PE	S	P1	0.242	1700	0.6	1.1	3.4	12.0
RG-62A	Belden 9269	93	84	13.5	#22 Solid CCS	ASPE	S	P1	0.240	750	0.3	0.9	2.7	8.7
RG-62B	Belden 8255	93	84	13.5	#24 Flex CCS	ASPE	S	P2N	0.242	750	0.3	0.9	2.9	11.0
RG-63B	Belden 9857	125	84	9.7	#22 Solid CCS	ASPE	S	P2N	0.405	750	0.2	0.5	1.5	5.8
RG-142	CXP 183242	50	69.5	29.4	#19 Solid SCCS	TFE	D	FEP	0.195	1900	0.3	1.1	3.8	12.8
RG-142B	Belden 83242	50	69.5	29.0	#19 Solid SCCS	TFE	D	TFE	0.195	1400	0.3	1.1	3.9	13.5
RG-174	Belden 7808R	50	73.5	26.2	#25 Solid BC	FPE	FC	P1	0.110	300	0.6	2.0	6.5	21.3
RG-174	Belden 8216	50	66	30.8	#26 Flex CCS	PE	S	P1	0.110	1100	1.9	3.3	8.4	34.0
RG-213	Belden 8267	50	66	30.8	#13 Flex BC	PE	S	P2N	0.405	3700	0.2	0.6	1.9	8.0
RG-213	CXP213	50	66	30.8	#13 Flex BC	PE	S	P2N	0.405	600	0.2	0.6	2.0	8.2
RG-214	Belden 8268A	50	66	30.8	#13 Flex SPC	PE	D	P2N	0.425	3700	0.2	0.6	1.9	8.0
RG-216	Belden 9850	75	66	20.5	#18 Flex TC	PE	D	P2N	0.425	3700	0.2	0.7	2.0	7.1
RG-217	WM CQ217F	50	66	30.8	#10 Flex BC	PE	D	PE	0.545	7000	0.1	0.4	1.4	5.2
RG-217	M17/78-RG217	50	66	30.8	#10 Solid BC	PE	D	P2N	0.545	7000	0.1	0.4	1.4	5.2
RG-218	M17/79-RG218	50	66	29.5	#4.5 Solid BC	PE	S	P2N	0.870	11000	0.1	0.2	0.8	3.4
RG-223	Belden 9273	50	66	30.8	#19 Solid SPC	PE	D	P2N	0.212	1400	0.4	1.2	4.1	14.5
RG-303	Belden 84303	50	69.5	29.0	#18 Solid SCCS	TFE	S	TFE	0.170	1400	0.3	1.1	3.9	13.5
RG-316	CXP TJ1316	50	69.5	29.4	#26 Flex BC	TFE	S	FEP	0.098	1200	1.2	2.7	8.0	26.1
RG-316	Belden 84316	50	69.5	29.0	#26 Flex SCCS	TFE	S	FEP	0.096	900	1.2	2.7	8.3	29.0
RG-393	M17/127-RG393	50	69.5	29.4	#12 Flex SPC	TFE	D	FEP	0.390	5000	0.2	0.5	1.7	6.1
RG-400	M17/129-RG400	50	69.5	29.4	#20 Flex SPC	TFE	D	FEP	0.195	1400	0.4	1.1	3.9	13.2
LMR500	TMS LMR500UF	50	85	23.9	#7 Flex BC	FPE	FC	PE	0.500	2500	0.1	0.4	1.2	4.0
LMR500	TMS LMR500	50	85	23.9	#7 Solid CCA	FPE	FC	PE	0.500	2500	0.1	0.3	0.9	3.3
LMR600	TMS LMR600	50	86	23.4	#5.5 Solid CCA	FPE	FC	PE	0.590	4000	0.1	0.2	0.8	2.7
LMR600	TMS LMR600UF	50	86	23.4	#5.5 Flex BC	FPE	FC	PE	0.590	4000	0.1	0.2	0.8	2.7
LMR1200	TMS LMR1200	50	88	23.1	#0 Copper Tube	FPE	FC	PE	1.200	4500	0.04	0.1	0.4	1.3
Hardline														
1/2"	CATV Hardline	50	81	25.0	#5.5 BC	FPE	SM	none	0.500	2500	0.05	0.2	0.8	3.2
1/2"	CATV Hardline	75	81	16.7	#11.5 BC	FPE	SM	none	0.500	2500	0.1	0.2	0.8	3.2
7/8"	CATV Hardline	50	81	25.0	#1 BC	FPE	SM	none	0.875	4000	0.03	0.1	0.6	2.9
7/8"	CATV Hardline	75	81	16.7	#5.5 BC	FPE	SM	none	0.875	4000	0.03	0.1	0.6	2.9
LDF4-50A	Hellax - 1/2"	50	88	25.9	#5 Solid BC	FPE	CC	PE	0.630	1400	0.05	0.2	0.6	2.4
LDF5-50A	Hellax - 7/8"	50	88	25.9	0.355" BC	FPE	CC	PE	1.090	2100	0.03	0.10	0.4	1.9
LDF6-50A	Hellax - 1 1/4"	50	88	25.9	0.516" BC	FPE	CC	PE	1.550	3200	0.02	0.08	0.3	1.1

MFJ

Ketika MFJ dihidupkan(ON) pertama kali akan ditampilkan adalah Frekuensi,SWR,XS,dan RS.



Pengaturan *frequency range* yang akan ditampilkan dapat kita pilih di potensio kanan bawah (FREQUENCY)

Apabila akan bekerja di frekuensi 144,280 Mhz, maka kita pilih *channel* yang ranah frekuensinya 114-170 maka frekuensi kita yang kita inginkan tadi (144.280) sudah masuk di dalam ranah frekuensi tersebut.

Jika akan bekerja di frekuensi UHF (300 Mhz-3000 Mhz) maka potensio frekuensi pada gambar diatas kita posisikan pada posisi paling kiri, dan menekan tombol atas layar yang ada tulisan UHF pada posisi menekan (masuk) untuk UHF, posisi tidak menekan (keluar) untuk VHF&HF. Fungsi potensio kiri bawah (tone), untuk mengatur merubah frekuensi yang ditampilkan layar dari ring frekuensi yang telah kita tentukan.

RS : Besar hambatan (ohm), hambatan terminal antenna atau kabel yang diukur.

Pembacaan MSJ kadang tidak sesuai dengan besar hambatan yang diukur, makanya perlu kalibrasi. Pada saat MFJ dipasang resistor 50 ohm seharusnya RS dilayar MFJ juga harus tertera nilai 50 ohm, karena RS tersebut sangat penting dalam mengukur/menguji sebuah antenna, karena standar impedansi antenna untuk komunikasi adalah 50 ohm, maka kita harus mendapatkan nilai 50 ohm pada RS jika ingin antenna bekerja dengan baik. Jika *analyzer* tidak tepat pembacaannya, maka antenna yang seharusnya menunjukkan nilai 50 ohm dapat terbaca 40 ohm atau 45 ohm pada RS di layar MFJ. Apabila hal itu terjadi maka sebelum menggunakan MFJ harus melakukan kalibrasi dahulu dengan langkah :

1. Berikan hambatan(resistor) pada konektor MFJ, misal resistor 50 ohm atau *dumyiload* 50 ohm.
2. Kita lihat tampilan RS apakah menunjukkan 50 ohm atau tidak.
3. Jika sudah menunjukkan 50 berarti sudah bagus, jika tidak menunjukkan 50 ohm berarti pembacaan RS pada analyzer sudah tidak valid.
4. Agar valid bisa di tuning di bengkel reparasi MFJ, atau jika tidak mau direparasi ada suatu solusi.
5. Jika tidak direparasi maka pembacaan yang ditunjukkan RS pada analyzer dianggap 50 ohm, misal kita kasih hambatan 50 ohm pada *analyzer* dan pembacaan RS adalah 40 ohm, maka 40 ohm itu kita anggap 50 ohm.
6. Jika kita mengukur antenna dengan kondisi *analyzer* seperti no.5
 RS menunjukkan 40 ohm berarti antenna kita memiliki impedansi 50 ohm,
 Jika RS tertera 45 ohm berarti antenna memiliki impedansi 55 ohm
 Jika RS tertera 50 ohm berarti antenna memiliki impedansi 60 ohm
 Maka perlu perhatian khusus ketika akan menggunakan *analyzer*.

XS : Reaktansi.

Merupakan tahanan yang bersifat reaktif terhadap perubahan tegangan atau perubahan arus. Reaktansi ini jika semakin besar nilainya akan semakin besar juga menghambat pancaran radio pemancar, maka usahakan sekecil mungkin nilai XS, mendekati atau samadengan nilai 0 paling baik.

SWR : Standing wave ratio, kadang-kadang disingkat dengan nama VSWR (Voltage Standing Wave Ratio).

Di dalam MFJ, SWR ditunjukkan di layar sebelah kanan atas, jika impedansi antara pesawat pemancar dan antenna sama, atau beda fasenya sama maka akan ditunjukkan di MFJ dengan nilai (1.0) , tetapi jika antara pesawat pemancar dan antenna terdapat beda fase atau impedansinya tidak sama akan ditunjukkan di MFJ bisa 1.1 , 1.2 .1.3 tergantung besar perbedaan fase gelombang.

Semakin besar beda fase atau impedansi antara pesawat pemancar dan antenna semakin besar pula nilai SWR yang ditampilkan pada MFJ, semakin besar juga daya rusaknya terhadap pesawat pemancar .

A. Praktikum menggunakan MFJ

NO	BESAR HAMBATAN (Ohm)	FREKUENSI	RS	XS	SWR
1.	20 Ohm	144.280			
2.	30 Ohm	144.280			
3.	40 Ohm	144.280			
4.	50 Ohm	144.280			
5.	60 Ohm	144.280			
6.	70 Ohm	144.280			
7.	80 Ohm	144.280			

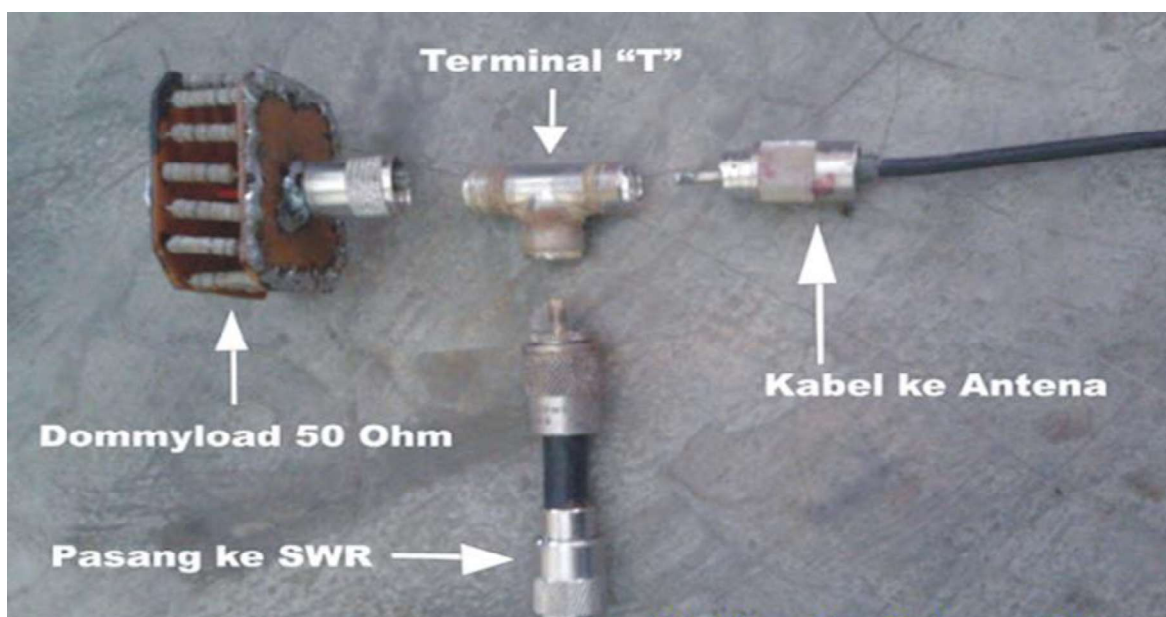
MATCHING KABEL

Salah satu kegunaan MFJ yang sering digunakan salah satunya untuk *matching* kabel impedansi 50 ohm, ada berbagai macam cara dalam *matching* kabel yang umum digunakan, ada pula rumus matematik dalam melakukan maching kabel tanpa menggunakan *analyzer*, tetapi hal tersebut belum tentu tepat.

Kita bisa menggunakan MFJ untuk mengetahui karakteristik kabel atau membuat *match* kabel agar bekerja di frekuensi tertentu, walaupun masih ada perbedaan dalam penggunaan MFJ untuk *matching* kabel impedansi 50 ohm.

Perbedaan dalam penggunaan MFJ dalam maching kabel antara lain :

1. Ketika sebuah kabel impedansi 50 ohm dihubungkan ke konektor MFJ maka di frekuensi yang nilai XS dan RS paling rendah, itulah dimana frekuensi kerja dari kabel yang diukur. Nilai SWR dihiraukan.
2. Ketika sebuah kabel impedansi 50 ohm dihubungkan ke konektor MFJ maka di frekuensi yang nilai XS = 0 dan RS = Nilai (angka) yang paling besar, itulah dimana frekuensi kerja dari kabel yang diukur. Nilai SWR dihiraukan.
3. Ketika sebuah kabel impedansi 50 ohm dihubungkan ke konektor MFJ dengan tambahan T konektor, dimana T konektor tersebut terhubung ke MFJ, ke kabel yang akan diukur dan yang satu ke *dummyload* 50 ohm, smpai didapatkan nilai SWR 1:1.0 dan menunjukkan frekuensi kerja dari kabel yang diukur.



Dari berbagai persepsi pengukuran *matching* kabel diatas, yang paling penting adalah ketika kabel itu sudah *matching* di frekuensi yang telah ditentukan, misal sudah *matching* di frekuensi 144.280 Mhz, maka jika kabel itu dihubungkan ke konektor *analyzer* MFJ dan ujung kabel dihubungkan *dumyload* 50 ohm, seharusnya di MFJ harus tertera nilai sesuai nilai *dumyload* yang diukur di frekuensi 144.280. Karena nilai *dumyload* 50 ohm di MFJ juga harus tertera $RS = 50$ ohm $XS = 0$, $SWR = 1,0$ sesuai frekuensi dimana kita *matching* kabel tersebut. Jika pembacaan di *analyzer* tidak sesuai dengan nilai *dumyload* yang diukur maka diketahui kabel kita belum *matching* di frekuensi yang ditentukan.

A. MENGETAHUI KARAKTERISTIK KABEL DENGAN METODE: XS & RS NILAI PALING RENDAH

NO	JENIS KABEL	FREQ	XS	RS
1				
2				
3				

B. MENGETAHUI KARAKTERISTIK KABEL METODE: XS= 0 RS = NILAI YANG PALING BESAR

NO	JENIS KABEL	FREQ	XS	RS
1				
2				
3				

C. KABEL DIHUBUNG KE MFJ DAN DUMILOAD 50 Ohm

NO	JENIS KABEL	XS	RS	FREQ
1		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	
2		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	
3		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	

RIG EXPERT



RIGEXPERT adalah sama seperti MFJ dimana penggunaannya juga diperuntukkan untuk mengetahui kinerja/karakteristik kabel dan sebuah antenna. Namun didalam RIGEXPERT menu dan tampilan lebih lengkap dari pada MFJ, tampilan pada layarpun lebih bagus dan ada dalam bentuk grafik.

Pengoperasian RIGEXPERT.

Sewaktu tombol ON pada RIGEXPERT akan aktif.

Akan muncul Sembilan menu: Settings, Help, Set freq, Set range, Scan SWR, Scan R, X dan Show all.

0. SETTING

Menu setting disini dimaksudkan agar kita bisa mensetting analyzer kita sesuai karakteristik menu yang kita inginkan. seperti mengubah bahasa tampilan, warna tampilan LCD, velocity factor kabel yang akan diukur, *system impedance* yang kita inginkan dll.

1. HELP.

2. SET FREQ.

Menu untuk *entry* frekuensi yang akan ditampilkan di layar.

3. SET RANGE

Untuk mengatur *range frequency* tampilan yang di layar yang akan ditampilkan.

4. SWR

Untuk menampilkan SWR hasil pengukuran dalam bentuk grafik di layar.

Dimana SWR yang paling bagus akan ditunjukkan dengan grafik paling ujung bawah dan sesuai pas di garis *frequency* yang kita inginkan.

Dengan ditunjukkan angka di kiri grafik dari angka 1 paling bawah sampai angka paling besar 10 paling atas.

5. SCAN R,X.

Menu ini untuk menampilkan R dan X.

Dimana R : Adalah Resistansi yang diukur

X : Adalah Reaktansi yang diukur.

Dimana menu ini biasanya digunakan untuk mengukur kinerja kabel dan antena yang kita gunakan.

Untuk mengukur kabel bisa menggunakan metode seperti kita menggunakan MFJ.

Perbedaan tampilan pada MFJ berupa angka2 sedangkan tampilan pada rig expert sudah dalam bentuk grafik.

7. SWR

Menu ini untuk melihat tampilan SWR dari hasil pengukuran yang dilakukan.

8.SHOW ALL

Menu ini untuk menampilkan tampilan parameter lengkap hasil pengukuran yang dilakukan.

Ada tampilan frequency ,SWR,Z (Impedansi),X (Reaktansi),RL(return loss),R(Resistansi) dll.

TUGAS

Mengetahui karakteristik kabel :

D. KARAKTERISTIK KABEL DENGAN METODE: X & R NILAI PALING RENDAH

NO	JENIS KABEL	FREQ	X	R
1				
2				
3				

E. KARAKTERISTIK KABEL DENGAN METODE: X = 0 R = NILAI YANG PALING BESAR

NO	JENIS KABEL	FREQ	XS	RS
1				
2				
3				

F. KABEL DIHUBUNGKAN KE MFJ DAN DUMILOAD 50 Ohm

NO	JENIS KABEL	X	R	FREQ
1		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	
2		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	
3		0	50	
		0	50	
		0	50	
		0	50	

Radio Rig

Radio rig adalah alat komunikasi yang dapat dijadikan sebagai base station dan dapat juga dijadikan sebagai alat komunikasi bergerak (mobile station) dengan power mulai 25 watt sampai dengan 75 watt pada frekwensi VHF maupun UHF dan Dual Band.

Setiap merk radio rig mempunyai perbedaan pula pengaturan manualnya, sebagai contoh radio rig Icom IC 2100.



Langkah awal kita aktifkan pesawat radio Rig akan tampil dilayar LCD Frekuensi kerja pesawat Radio, dan menu2 untuk pengaturan pesawat radio di layar bagian bawah, ada LOCK-SET, ANM-MONI, DUP-LOW, T SCAN-TONE, PRIO-M/CALL dan SCAN-V/MHz.

Dimana untuk mengaktifkan menu tersebut untuk menu yang di blok hitam harus ditekan lama, sedang untuk menu yang tidak di blok cukup ditekan.

1.LOCK.

Untuk mengunci pengaturan yang sudah kita lakukan.

2.SET

Untuk menampilkan menu yang mendukung menu2 yang sudah ditampilkan dilayar dan tambahan pengaturan yang lain.

Di dalam menu SET ada untuk pengaturan :

*TS-5 :

untuk mengatur STEP atau besaran perubahan setiap kita mengubah frekuensi dengan putaran potensio yang ada di sebelah kanan.

Jika di menu kita atur TS-5 maka setiap kita muter potensio akan terjadi perubahan 5 MHz. Disini ada TS-5, TS-10, TS-12.5, TS-15, TS-20, TS-25, TS-30, TS-50.

*SCT-5,SCT-10,SCT-15:

Untuk mengatur lama waktu stanby ketika kita scan frekuensi dan menemukan frekuensi yang aktif.

*SCP-2

Lama waktu untuk scan frekuensi aktif kembali ketika frekuensi yang kita scan yang tadi aktif menjadi tidak aktif

*DIM

Urutan besaran terangnya cahaya LCD

*COL

Mengubah warna LCD

*T SQL

Untuk mengatur tone Squel frekuensi kita

*DUP

Mengatur besaran pengurangan atau penambahan frekuensi ketika system duplex diaktifkan.

3.ANM

Memilih frekuensi yang sudah disimpan di memory dan sudah di ubah ke huruf/nama frekuensinya.

4.MONI

Untuk monitor frekuensi sama posisi ketika squel pada posisi paling rendah.

5.DUP

Untuk memilih system pengurangan atau penjumlahan ketika kita transmit.

6.LOW

Untuk mengatur besaran POWER (WATT) pancaran radio kita apakah LOW, MID,atau yang paling besar Wattnya HIGH

7.PRIO,M/CALL

Untuk masuk ke memory frekuensi yang kita simpan.

8.SCAN

Untuk mencari atau menscan frekuensi yang aktif secara otomatis.

9.V/MHz

Untuk mengubah tampilan besaran frekuensi yang aktif di layar secara manual.

Sedang untuk menyimpan frekuensi kita yang sudah diatur di memory pesawat caranya:

- Tekan V/MHz untuk mengatur frekuensi yang kita inginkan
- Tekan tombol (S.MW) satu kali, akan keluar tulisan M dan no di layar LCD.
- Putar potensiometer untuk memilih di no berapa frekuensi kita simpan.
- Tekan lagi tombol (S.MW) selama tiga detik, maka frekuensi kita sudah tersimpan.
- Untuk melihat frekuensi yang sudah tersimpan tekan M/CALL dan dilihat di nomor memory yang telah disimpan frekuensinya.

Untuk memberi nama memory yang kita simpan dengan cara:

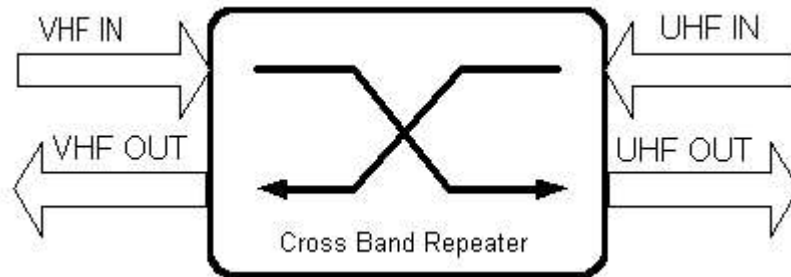
- Tekan M/CALL untuk melihat Memori channel yang mau kita beri nama.
- Tekan MONI selama 2 detik untuk menampilkan tulisan.
- Tekan SET atau MONI untuk memilih huruf yang kita ganti.
- Putar potensiometer untuk memilih huruf
- Tekan tombol V/MHz untuk keluar.

TUGAS

1. Sebutkan penggolongan pita frekuensi sesuai dengan Permen Kominfo nomor : 29/PERM/M.KOMINFO/07/2009
2. Aturlah frekuensi dibawah ini pada radio rig IC-2200 dan simpanlah di memory dan diberi nama.

FREKUENSI	TONE	T SQL	DUPLEX	MEMORY NO	NAME MEMORY
146.920	88.5	69.3	0.600	1	
146.960	71.9	100	0.650	2	
146.980	69.3	88.5	0.500	3	
146.970	67.0	254.1	0.450	4	
146.950	79.7	77.0	0.400	5	
146.930	71.9	74.4	0.350	6	
147.000	69.3	67.0	0.300	7	
147.010	250.3	254.1	0.250	8	
147.020	241.8	233.6	0.200	9	
147.030	229.1	225.7	0.550	10	
147.040	218.1	210.7	0.650	11	
147.050	206.5	203.5	0.700	12	
147.060	199.5	196.6	0.750	13	
147.070	192.8	189.9	0.800	14	
147.080	186.2	183.5	0.850	15	

Cross Band



Cross band adalah dua band frekuensi yang di Crosskan atau dihubungkan, disini crossband punya cara kerja seperti gambar diatas:

- jika ada input VHF maka akan TX di UHF
- Jika ada input UHF maka akan TX di VHF

Maka jika dua pengguna ingin komunikasi menggunakan Crossband maka satu harus stanby di frekuensi VHF dan pengguna satunya harus stanby di frekuensi UHF.

Disini kita akan belajar mengatur crossband pesawat Icom IC-2720.



Pengaturan untuk mengatur agar bisa crossband pada IC-2720 :

1. Untuk mengatur Frekuensi pada sebelah kiri atau VHF, maka kita tekan tombol main di sebelah kiri pojok atas 1x.

- Tekan tombol V/MHz Sebelah kiri 1x, untuk mengganti angka digit ketiga dan tekan 1x lagi untuk mengganti tiga digit angka belakang, dengan menggeser potensio pojok kiri bawah.

2. Untuk mengatur Frekuensi pada sebelah kanan atau UHF, maka kita tekan tombol main di sebelah kanan pojok atas 1x

- Tekan tombol V/MHz Sebelah kanan 1x, untuk mengganti angka digit ketiga dan tekan 1x lagi untuk mengganti tiga digit angka belakang, dengan menggeser potensiometer pojok kiri bawah.

3. Pada pengaturan crossband biasanya diamankan dengan tone squel agar orang lain tidak dapat menggunakan.

- Untuk mengatur tone dan squel kita bisa langsung tekan tombol tone yang ada dibawah tengah.

- Untuk mengubah TONE dipasang angka berapa kita bisa tekan tombol SET kanan atas sampai menemukan SIMBOL (T) diatas dan angka dibawahnya, itu berarti kita mau mengubah TONE sesuai keinginan kita dengan cara memutar Potensiometer Sebelah mana Frekuensi MAIN yang aktif.

- Untuk Mengubah SQUEL dipasang angka berapa kita bisa tekan tombol SET kanan atas sampai menemukan SIMBOL (T SQL) diatas dan angka dibawahnya, itu berarti kita mau mengubah SQUEL sesuai keinginan kita dengan cara memutar Potensiometer Sebelah mana Frekuensi MAIN yang aktif.

4. Untuk Mengaktifkan CROSSBAND setelah semua diatur dengan menekan tombol DUP-LOW-SET secara bersamaan selama 2 detik.

Untuk menonaktifkan crossband kita tekan SET selama 3 detik.

TUGAS

Rancanglah sebuah CROSSBAND dibawah ini:

NO	VHF	UHF	TONE	SQUEL
1	143.000	430.000	88.5	69.3
2	144.200	431.250	71.9	100
3	145.300	432.500	69.3	88.5
4	146.400	433.700	67.0	254.1

HT (Hand Tranceiver)

Apakah ada ijin kepemilikan HT?

- Tidak perlu ijin apapun jika HT hanya digunakan untuk memonitor (hanya receive tanpa transmit).
- Ijin diperlukan jika HT digunakan sebagai alat komunikasi dua arah (transmit dan receive), baik untuk keperluan amatir radio, KRAP maupun konsesi.
- Balai Monitoring (BALMON) mempunyai tugas pokok mengawasi dan membina penggunaan frekuensi. Petugas polisi, anggota ORARI/RAPI saja tidak berhak melakukan sweeping jika tanpa disertai petugas Balmon yang dilengkapi surat tugas.

Bagus mana antara HT VHF dan UHF?

- Keduanya sama bagusnya, hanya berbeda di band frekwensi yang dipergunakan. Pilihlah sesuai kebutuhan anda (atau sesuaikan dengan frekwensi yang digunakan team anda).
- Kelebihan VHF adalah signal di udara bebas merambat lebih jauh dari pada UHF (pada power yang sama).
- Kelebihan UHF adalah lebih mampu menembus hambatan fisik (gedung/ beton/ tembok/ tebing/ pepohonan) daripada VHF.
- Karena harga HT dualband (mampu beroperasi di VHF dan UHF) sangat terjangkau, lebih baik membeli HT dualband.

Berapa jarak jangkauan HT?

- Perlu dipahami bahwa jangkauan HT lebih banyak dipengaruhi oleh faktor external seperti posisi dan lokasi HT pemancar dan HT penerima. Jika lokasi bagus tanpa halangan, dalam kondisi ideal sangat mungkin antar HT dengan power 5 watt bisa menembus jarak lebih dari 10 km.
- Dalam kondisi banyak halangan fisik (tembok, beton, basement, bawah tanah, gedung, pepohonan, bukit/ tebing), jarak bisa sangat terbatas 50-500m.

- Rata-rata power HT ukuran besar adalah 5 watt, HT ukuran kecil 2 watt dan walkie-talkie antara 0,3 hingga 0,5 watt. Semakin besar *power* - dalam posisi, lokasi, dan jenis antena yang sama - maka jarak akan semakin jauh.
- Jarak jangkauan HT tidak dipengaruhi oleh merk HT.
- Penggunaan antena yang lebih baik pasti akan membantu, namun sekali lagi masih dipengaruhi faktor luar seperti lokasi dan posisi kedua HT.

Bagaimana meningkatkan jangkauan komunikasi HT?

- *Switch setting* HT ke *High Power*. Pastikan battery dalam kondisi penuh untuk mendapatkan /daya maksimal.
- Carilah lokasi yang lebih tinggi dan bebas hambatan (hambatan seperti tembok, pohon, gedung, bukit, kendaraan besar, pagar dll), lebih tinggi dan lebih terbuka, lebih baik.
- Hindari meletakkan HT di pinggang, terutama jika anda memakai *handsfree*. Posisi di pinggang adalah posisi terburuk, sedapat mungkin pindahkan ke bahu depan / belakang.
- Gunakan antena HT yang lebih baik daripada antena standar. Hati-hati memilih antena, jika salah dapat merusak *transmitter* HT anda.
- Gunakan fasilitas *repeater* untuk meningkatkan jangkauan hingga radius 20-80 km (tergantung repeater yang digunakan)

Mengapa pancaran VHF lebih jauh dibanding dengan UHF ?

Karena gelombang radio (memang) punya kemampuan / kecenderungan untuk merambat mengikuti lengkungan bumi , namun semakin tinggi frekuensi , semakin kecil / lemah kemampuannya mengikuti lengkung bumi tersebut. Makin tinggi frekuensi , pancaran akan semakin mendekati garis lurus.

Apa artinya HT dualband atau Single band?

- . **Single band** artinya HT tersebut hanya bisa beroperasi di satu band frekuensi, frekuensi VHF saja atau UHF saja
- . **Dualband** artinya HT tersebut bisa beroperasi di dua band frekuensi, bisa bekerja pada frekuensi VHF atau frekuensi UHF.

PENGOPERASIAN HT Baofeng UV-5

Posisi Sisi Kiri HT :

PTT (Push To Talk) :

Tekan dan tahan sewaktu berbicara dan lepas untuk mendengarkan lawan bicara

CALL :

Tekan sesaat : mengaktifkan fungsi penerimaan Radio FM, tekan sesaat kembali untuk menonaktifkan

Tekan dan tahan : mengaktifkan fungsi alarm, tekan dan tahan kembali untuk menonaktifkan

MONI :

Tekan sesaat : untuk mengaktifkan lampu LED yang berfungsi sebagai penerang

Tekan dan tahan : untuk mengaktifkan fungsi monitor

Posisi Sisi Depan HT :

VFO/MR :

Tekan sesaat untuk berpindah ke posisi tampilan frekuensi dan tekan sesaat untuk berpindah ke posisi channel yang tersimpan di memory

A/B :

Tekan sesaat untuk berpindah dan mengaktifkan posisi untuk berbicara (transmit)

BAND :

Tekan sesaat untuk merubah frekuensi. VHF : 136.000 – 173.990. UHF : 400.000 – 479.990.

MENU :

Masuk ke posisi setting dan untuk konfirmasi setting

Panah Atas/Bawah :

Tekan dan tahan untuk berpindah frekuensi secara cepat

Melakukan scan ke atas atau kebawah setelah menekan tombol *scan

EXIT :

Keluar dari Menu

Keypad (Angka 0 – 9) :

Untuk memilih channel frekuensi secara cepat. Tekan angka 143480 untuk masuk ke frekuensi 143.480 atau untuk memilih menu cepat (shortcut) tanpa memilih menggunakan tanda panah atas dan bawa.,

Posisi Sisi Kanan HT :

Terdapat *female jack* untuk PTT *earpiece* (tersedia dalam paket pembelian). Buka secara lembut dan hati-hati bagian penutup yang bertuliskan SP dan MIC.

Masukkan PTT earpiece dengan baik dan benar. Tekan tombol PTT yang terdapat pada kabel PTT earpiece untuk berbicara dan lepas untuk mendengarkan.

Melakukan Setting dengan Menggunakan Menu yang tersedia :

Tekan tombol MENU kemudian gunakan tanda panah ke atas dan ke bawah atau 5 6 untuk mencari menu yang dibutuhkan

Nama Setting	Fungsi
SQL (Squelch)	Mengatur tingkat sensitifitas penerimaan. 0-9 : makin tinggi angka, makin tinggi sensitifitas penerimaan.
STEP (Frequency Step)	Mengatur langkah perubahan frekuensi saat menggunakan panah keatas/kebawah pada menu VFO. Pilihan : 2.5 / 5.0 / 6.25 / 10 / 12.5 / 25 KHz
TXP (Transmit Power)	Mengatur Daya yang gunakan saat melakukan pembicaraan (transmit). Terdapat 2 pilihan : Low (1 Watt) atau High (5 Watt)
SAVE (Battery Save)	Mengatur penggunaan daya batere. Pilihan : OFF/1/2/3/4. Semakin rendah angka, semakin kecil daya batere yang digunakan
VOX (Voice Operating Transmission)	Mengatur tingkat sensitifitas saat melakukan transmit tanpa menekan tombol PTT. Semakin tinggi angka, semakin sensitif
W/N (Wide/Narrow Band)	Mengatur modulasi pancaran. Semakin lebar kualitas audio semakin bagus, tetapi jangkauan semakin pendek.
ABR (Display Illumination)	Mengatur tingkat penerangan pada tampilan LCD. Pilihan : OFF/1/2/3/4/5
TDR (Dual Watch/Dual Reception)	Mengatur frekuensi yang digunakan untuk standby. Untuk dual Standby: pilih "ON"
BEEP	Mengatur bunyi keypad saat ditekan. Pilihan : OFF/ON

(Keypad Beep)	
TOT (Time Out Transmission)	Mengatur pembatasan lama bicara saat menekan PTT. Pilihan : 15/30/45/60/.../585/600 detik.
R-DCS	Mengatur penerimaan Ht dalam menu DCS
R-CTCS	Mengatur T SQL penerimaan
T-DCS	Mengatur menu DCS untuk transmit
T-CTCS	Mengatur Tone Transmit HT
VOICE (Voice Prompt)	Mengatur penggunaan bahasa. Pilihan : English / Chinese / OFF
ANI (Automatic Number Identification)	Hanya bisa dilakukan menggunakan sambungan ke computer menggunakan kabel data dan software yang sesuai
S-Code (Sinyal Code)	Mengatur grup memory di HT *Hanya bisa dilakukan di computer
SC-REV (Scan Resume Method)	Mengatur proses scanning. Pilihan : TO/CO/SE TO (Time Operation) : Melakukan scan, beberapa saat kemudian melanjutkan scanning CO (Carrier Operation) : Melakukan scan, sampai sinyal tidak aktif akan melanjutkan scan kembali SE (Search Operation) : Melakukan scan sampai terdeteksi adanya sinyal aktif.
PTT-ID	Tekan atau lepas tombol PTT untuk transmit ke Signal Code
PTT-LT	Menunda pengiriman sinyal code. Pilihlah : 0, ..., 30 detik
MDF-A	Mengatur nama display pada display A. Pilihan : Freq/CH/Name

	*Pemberian nama hanya bisa dilakukan di computer
MDF-B	Mengatur nama display pada display B. Pilihan : Freq/CH/Name *Pemberian nama hanya bisa dilakukan di computer
BCL (Busy Channel Lockout)	Saat melakukan scanning, frekuensi akan berhenti pada saat mendapatkan sinyal penerimaan.
AUTOLK (Auto Lock)	Mengatur penguncian tombol secara otomatis. Pilihan : ON/OFF
SFT-D (Shift Direction)	Digunakan saat penggunaan frekuensi transmit dan receive yang berbeda. Biasanya digunakan untuk repeater. Selisih angka transmit dan receive apakah + (angka transmit diatas angka receive) atau – (angka transmit dibawah angka receive). Pilihan : OFF/+/–
OFFSETT (Frequency Shift)	Hasil selisih angka transmit dan angka receive. Misal : receive 143.550, transmit 142.000. Maka selisihnya adalah 1.550. Angka ini dimasukkan pada setting offset.
MEMCH (Memory Channel)	Angka yang menunjukkan dimana frekuensi disimpan. Pilihan : 001 - 127
DELCH (Delete Channel)	Angka yang menunjukkan frekuensi berapa yang akan dihapus. Pilihan : 001 – 127
WT-LED	Mengatur warna yang digunakan saat HT dalam posisi standby. Pilihan : OFF/Biru/Oranye/Ungu
RX-LED (Receive Illumination Led)	Mengatur warna yang digunakan saat HT menerima sinyal. Pilihan : OFF/Biru/Oranye/Ungu
TX-LED (Transmit Illumination Led)	Mengatur warna yang digunakan saat HT mengirim sinyal. Pilihan : OFF/Biru/Oranye/Ungu

AL-MOD (Alarm Mode)	Mengatur fungsi alarm. Pilihan : SITE/TONE/CODE
BAND (Band Selection)	Mengatur pemilihan frekuensi. Pilihan : VHF / UHF
TX-AB (Transmit A or B Selection)	Mengatur posisi Band yang digunakan untuk melakukan pembicaraan. Pilihan : OFF/A/B Untuk Transmit di A saja: Masuk menu #34 TDR-AB, Pilih "A"
ROGER (Tone end of transmission)	Mengatur bunyi yang keluar saat PTT dilepas. Pilihan : ON/OFF
RESET (Restore to Default Setting)	Mengatur proses untuk mengembalikan HT ke setting awal. Pilihan : VFO / All *Proses reset akan menghapus semua memory dan settingan

Pengertian istilah :

Transmit (TX) : melakukan pembicaraan dengan menekan tombol PTT (Push To Talk)

Receive (RX) : menerima/mendengarkan pembicaraan

VHF (Very High Frequency) : berada direntang 136.000 – 174.000 Mhz

UHF (Ultra High Frequency) : berada direntang 400.000 – 480.000 MHz

Duplex : komunikasi dua arah menggunakan perbedaan frekuensi antara TX dan RX

REPEATER

Repeater pada dasarnya berasal dari bahasa Inggris '*repeat*' yang berarti pengulangan. Jika diartikan dari suku kata, maka *repeater* dapat diartikan sebagai pengulang kembali, ataupun jika

disempurnakan dalam sebuah bahasa, maka repeater merupakan alat yang berguna untuk mengulang dan meneruskan kembali signal ke daerah sekitar perangkat ini.

Jika dikaji secara bahasa teknis, maka pengertian repeater adalah alat yang berguna untuk menguatkan signal. Dengan alat ini, signal yang lemah dapat ditingkatkan daya jangkauannya sehingga dapat digunakan untuk cakupan wilayah yang lebih luas.

Fungsi Repeater

1. Memperluas daya jangkau signal server

Fungsi yang pertama dari alat ini adalah untuk memperluas daya jangkau signal. Jika signal lemah, maka daya jangkauannya akan lebih sempit, sedangkan ketika signal kuat maka daya jangkauannya akan lebih luas.

2. Mengcover berbagai wilayah minim signal

Dengan menggunakan repeater, maka daerah yang minim signal dapat dapat lebih mudah untuk mendapatkan signal. Hal ini dikarenakan, signal yang lemah dibuat menjadi lebih kuat oleh alat ini.

3. Memudahkan akses signal

Dengan signal yang lebih kuat tentunya para pengguna perangkat yang membutuhkan signal dapat lebih mudah mengakses signal tersebut.

4. Meneruskan dan memaksimalkan signal

Fungsi yang keempat adalah meneruskan dan memaksimalkan signal. Dalam fungsi ini, repeater bekerja dengan cara menangkap, mengelola, memperbesar, dan meneruskan signal ke berbagai arah sejauh daya kekuatan repeater.

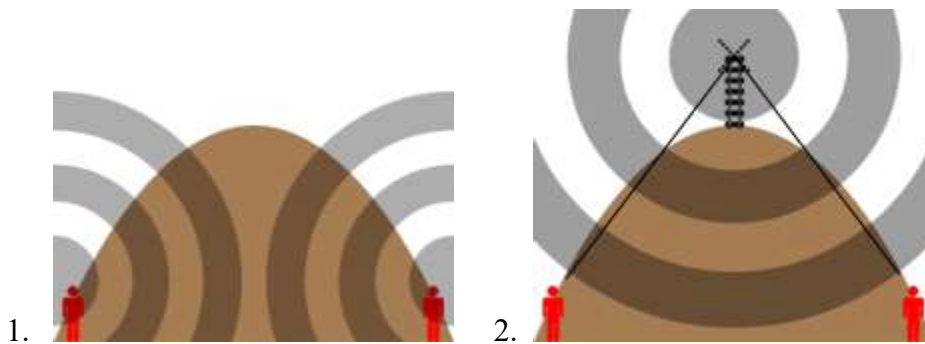
5. Memudahkan proses pengiriman dan penerimaan data

Dengan signal yang lebih kuat proses pengiriman dan penerimaan data antar sesama pengguna perangkat jaringan ataupun yang melalui jaringan dapat dilakukan dengan lebih cepat. Hal ini dapat diibaratkan seperti halnya ketika mobil melaju di jalan tol (ketika menggunakan repeater).

6. Meminimalisir penggunaan kabel jaringan

Sistem kerja dari repeater adalah melalui *signal wireless*. Dengan menggunakan alat ini, maka penggunaan kabel yang ribet dan semrawut dapat dihindari.

karena *repeater* terdiri dari **Transmitter** dan **Receiver** sekaligus sehingga transmisi yang masuk dapat diterima sekaligus dikirimkan. Analoginya jika sebuah stasiun mengirimkan transmisi dengan melewati *repeater*, maka transmisi tersebut akan dikirimkan kembali ke stasiun tujuan yang masih berada dalam jangkauan (*range*) repeater. Untuk menambah range tersebut, itulah sebabnya *repeater* selalu diletakkan di areal yang cukup tinggi, misalnya di areal menara, ataupun perbukitan, dengan ketinggian antena-nya disarankan lebih dari 25 meter dari permukaan tanah.



Perhatikan perbedaan kedua gambar diatas, gambar pertama menunjukkan ketika dua stasiun saling melakukan transmisi, tetapi tidak dapat menjangkau stasiun lainnya. Sedangkan pada gambar kedua, dengan menggunakan repeater, kedua stasiun dapat berhubungan karena berada dalam jangkauan repeater. Secara teori, jika tidak menggunakan repeater, jangkauan transmisi frekwensi VHF hanya sekitar 2 km – 20 km, tetapi dengan menggunakan repeater bisa mencapai sekitar 40 km – 100 km.

Disini kita akan belajar merangkai sebuah repeater UHF sederhana menggunakan pesawat Motorola gm 3188 sebagai transmitter dan Firstcom sebagai receiver.

Pertama kita mengatur pesawat firstcom UHF sebagai receiver dengan pengaturan:

- Tombol Mhz ditekan satu kali untuk mengubah angka digit ke 3 pada frekuensi, dan jika tombol MHz ditekan untuk kedua kalinya untuk mengubah digit selanjutnya, dengan memutar potensiometer.
- Untuk pengaturan tone dan squel kita tekan TS/DCS dan putar potensiometer sesuai tone dan squel yang kita kehendaki.

Motorola yang bekerja di Frekuensi UHF salahsatunya jenis MOTOROLA GM3188

- Pengaturan Motorola beda dengan pesawat lainnya, harus melalui program komputer, di pesawat Motorola di bagian belakang terdapat PIN yang dapat kita gunakan untuk mengaktifkan pesawat sebagai repeater.



Pin yang digunakan untuk mengaktifkan sebagai repeater:

NO 2 : Untuk memasukkan audio (Audio IN)

NO 3 : Untuk mengaktifkan PTT (Jika dikasih input low atau high)

No 7 : Ground

No 8 :COR (Menghasilkan keluaran low atau high jika pesawat receive)

No 11 : Audio Out

Cara merangkai repeater : FIRSTCOM SEBAGAI RECEIVE MOTOROLA SEBAGAI TRANSMITER

-Cari tegangan AKTIF (Tegangan yang berubah dari low ke high atau sebaliknya) pada pesawat firstcom ketika pesawat sedang receive.

Hubungkan ke PIN no 3 dan no 7,pada pesawat MOTOROLA .

-Cari audio out pada pesawat FIRSTCOM dan hubungkan ke pin no 2 pada pesawat MOTOROLA.

-Silahkan coba dengan HT untuk komunikasi.

ANTENNA

Antena Directional (yagi)

Antena jenis ini merupakan jenis antena dengan narrow beamwidth, yaitu punya sudut pemancaran yang kecil dengan daya lebih terarah, jaraknya jauh dan tidak bisa menjangkau area yang luas, antena directional mengirim dan menerima sinyal radio hanya pada satu arah, umumnya pada fokus yang sangat sempit, dan biasanya digunakan untuk koneksi point to point, atau multiple point

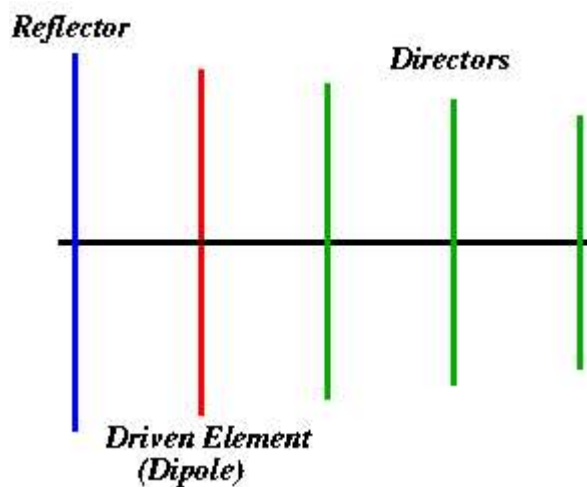
Desain Antena Yagi :

Antena Yagi terdiri dari 2 bagian:

- elemen antena
- boom antena

Ada tiga jenis elemen:

- Reflector (REFL)
- Driven Elemen (DE)
- Direksi/Director (DIR)



Rumus Antena Yagi. Ada rumus yang dapat Anda gunakan untuk memutuskan kedua panjang potongan dan jarak antara elemen. Dimensi elemen adalah frekuensi-dependen. Berikut adalah aturan umum untuk panjang:

Reflector	length	=	0.495	x	wavelength
Dipole	radiator	=	0.473	x	wavelength
Director	D1	=	0.440	x	wavelength
Director	D2	=	0.435	x	wavelength
Director D3	= 0.430 x wavelength				

Panjang gelombang (wavelength) dihitung dengan menggunakan [rumus antena yagi](#) ini:

Panjang gelombang (dalam meter) = 300 / Frekuensi (MHz)

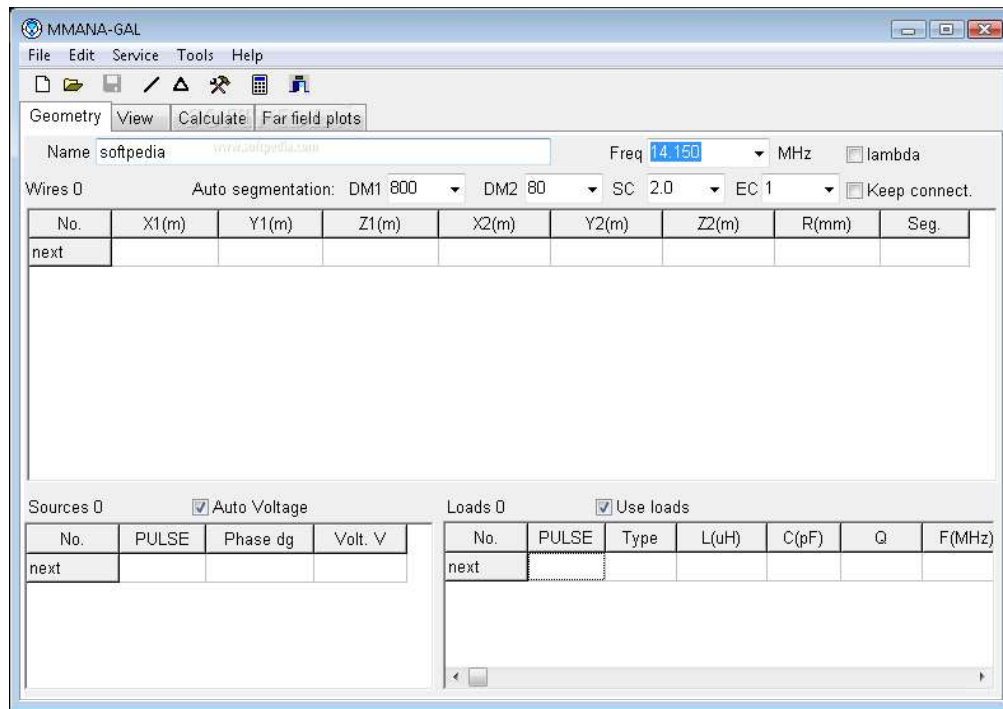
Perancangan antenna yagi

Perancangan antenna yagi menggunakan program MMANA-GAL.

Langkah 1 mendownload program mmanagal.

Langkah 2 menggunakan program mmanagal:

1. Jika kita buka program mmanagal pertama yang kita lihat adalah :



Menu Geometry

Geometry disini untuk menentukan panjang elemen dan jarak dari antenna yang dirancang. mulai *reflector*, *driven elemen* dan *director* (elemen director dapat ditentukan jumlahnya).

Contoh :

Dari hasil eksekusi program didapat :

Reflector length = 1 mtr

Dipole radiator = 0,98 mtr

Director D1 = 0,91 mtr

Director D2 = 0,90 mtr

Selanjutnya membangun antenna dengan bahan yang telah disiapkan dengan dimensi sesuai dengan hasil eksekusi program mmanagal.

