

# CW QRP Transceiver untuk Band 80m

Oleh YCOPE – Ridwan Lesmana

## Pengantar :

Pada rubrik Teknik Radio kali ini, Penulis menurunkan artikel tentang merakit CW QRP Transceiver 80m Band dengan hanya mempergunakan beberapa Transistor dan IC Audio LM386.

CW QRP Transceiver sangat terkenal di dunia radio amatir sejak tahun 1980-an. Menurut informasi yang berhasil dikumpulkan, pada tahun 1983, GM3OXX menciptakan rangkaian CW Transceiver yang diulas oleh majalah SPRAT 1983 Issue No. 35 pada halaman 13. Rangkaian ini merupakan rangkaian CW Transceiver yang pertama yang mempergunakan Transistor Bipolar sebagai Power Amplifier saat transmit dan juga sebagai Mixer saat receive. Rangkaian tsb dikenal dengan nama “**FOXX Mini Transceiver**”.

Berikutnya pada tahun 1987, dunia radio amatir mengenal “**MICRO-80**” yang juga disebut **The First PIXIE**.

Kemudian pada 1992, Oleg Borodin – RV3GM menciptakan rangkaian “**MICRO-80 Mini Transceiver**” yang rangkaiannya diulas pada majalah SPRAT 1992 Issue No. 72.

Pada tahun 1995, disponsori oleh NorCal QRP Club, pada The Great Dayton Building Contest, diadakan contest merakit CW Transceiver dengan rangkaian yang diciptakan oleh Dave Joseph, WA6BOY. Rangkaian ini sudah memakai LM386 sebagai Audio Amplifier. Rangkaian ini dikenal sebagai **PIXIE2**.

Selama kurun waktu 1996 – 2001 banyak rekan radio amatir di dunia, diantaranya G3LHJ yang melakukan modifikasi pada rangkaian PIXIE2 dengan menambahkan switch untuk memberikan OFFSET

frekwensi sebesar 600 Hz antara Transmit dan Receive.

W1FB menciptakan rangkaian automatic OFFSET frekwensi antara Transmit dan Receive dengan menambahkan sebuah transistor PNP, trimmer capacitor, beberapa resistor dan capacitor.

Nama-nama lain yang ikut memodifikasi PIXIE2 adalah WE6W, KX7L dan KA8MAV.

Dalam **ALL INDONESIAN HAM FESTIVAL** yang diadakan oleh ORDA DKI pada **14 s/d 15 Juli 2007 lalu di Silang Monas**, salah satu dari beberapa lomba yang diadakan, adalah merakit sebuah pesawat CW Transceiver 80 meter Band. Penulis adalah Koordinator Lomba Merakit CW Transceiver 80m Band.

Rangkaian Pesawat CW Transceiver 80 meter Band yang dilombakan tsb sebenarnya merupakan jenis rangkaian PIXIE2 yang sudah di modifikasi oleh Penulis pada bagian Driver dan Buffer dari Oscillator untuk memberikan power output yang lebih besar. Rangkaian tsb sudah di test dan bekerja dengan baik.

Menurut informasi yang berhasil dikumpulkan, Lomba Merakit jarang diadakan sejak 10 tahun terakhir ini, sehingga animo Rekan-Rekan ORARI dalam mengikuti Lomba Merakit ini cukup tinggi. Tercatat ada 12 Group Peserta dengan masing-masing 3 anggota per Group. 3 Group Peserta tidak mengikuti lomba pada waktu yang ditentukan, mungkin karena bentrok dengan jadwal Fox Hunting yang sarat peminatnya.

Juara I dimenangkan oleh ORDA JABAR Lokal Bandung Selatan dengan trio bernama Agus sbb :

YC1LPL – Agus Gustian

YD1JUS – Agus S.

YD1GOZ – Agus Hidayat

Juara II dimenangkan oleh ORDA JABAR Lokal Bojonegara dengan anggota :  
 YB1KEW - Soeedja A.  
 YD1HST - Hendro Sukianton.  
 YD1DAV - David Irawan.

Juara III dimenangkan oleh ORDA BANTEN Lokal Cilegon dengan anggota :  
 YD1RHS – Hary Sulistyio  
 YD1YPK – Kuspandi  
 YB1YCT – A. Hartanto

Nah, Rekan-Rekan yang tertarik dengan Teknik Radio bisa mencoba membuat rangkaian CW QRP Transceiver 80m Band ini.

Rangkaian dibuat dengan teknik Manhattan Style, sehingga tidak diperlukan etching maupun drilling PCB.

Waktu yang diperlukan kurang dari 4 jam.

### Skema Rangkaian.

Skema dan Daftar Komponen yang dipakai dapat dilihat pada bagian bawah artikel ini.

### Cara kerja rangkaian.

Sesaat setelah Switch **POWER** di **ON** kan, maka LED warna Merah akan menyala pertanda power sudah masuk ke rangkaian.

**Oscillator** dibentuk oleh Transistor TR1 type 2N2222, resistor R1, capacitor C1 dan C2, resistor R2 serta X'tal.

Untuk mempermudah, digunakan X'tal dengan frekwensi 3,579 MHz yang mudah diperoleh dipasaran. Jika ingin bekerja pada frekwensi lain, maka rekan-rekan bisa mengganti X'tal ini dengan X'tal frekwensi lain atau dengan VFO ( Variable Frequency Oscillator ). Agar juga diperhatikan, bahwa Inductor L3 dengan nilai 2,2 uH juga perlu diganti. Untuk 40 meter Band, maka nilai Inductor L3 adalah 1,1 uH.

Trimmer C14 digunakan untuk **OFFSET** frekwensi saat receive. Trimmer di adjust agar memberikan **OFFSET** frekwensi sekitar 700 Hz – 800 Hz.

Capacitor C13, resistor R14, transistor PNP type BC 557, resistor R13, resistor R12 dan capacitor C12 berfungsi untuk membuat X'tal oscillator ber-oscilasi pada frekwensi dasarnya saat CW KEY ditekan.

Saat CW KEY ditekan, maka Transistor PNP type BC557 akan ON karena R12 terhubung ke Ground dan akan membuat X'tal 3,579 MHz melalui capacitor C13 se nilai 0,001 uF terhubung ke tegangan positive.

Melalui C3, output Oscillator dari Tr1 diberikan kepada DRIVER Tr2 type 2N2222 dan BUFFER Tr3 type 2N2222.

Tegangan supply untuk Oscillator diberikan oleh Zener Diode 8,2 Volt yang di serie dengan resistor R15 senilai 220 Ohm.

Condensator C16 sebesar 10 uF dan capacitor C17 senilai 0,1 uF bersama-sama Zener Diode 8,2 volt berfungsi sebagai sumber tegangan konstan bari Tr1.

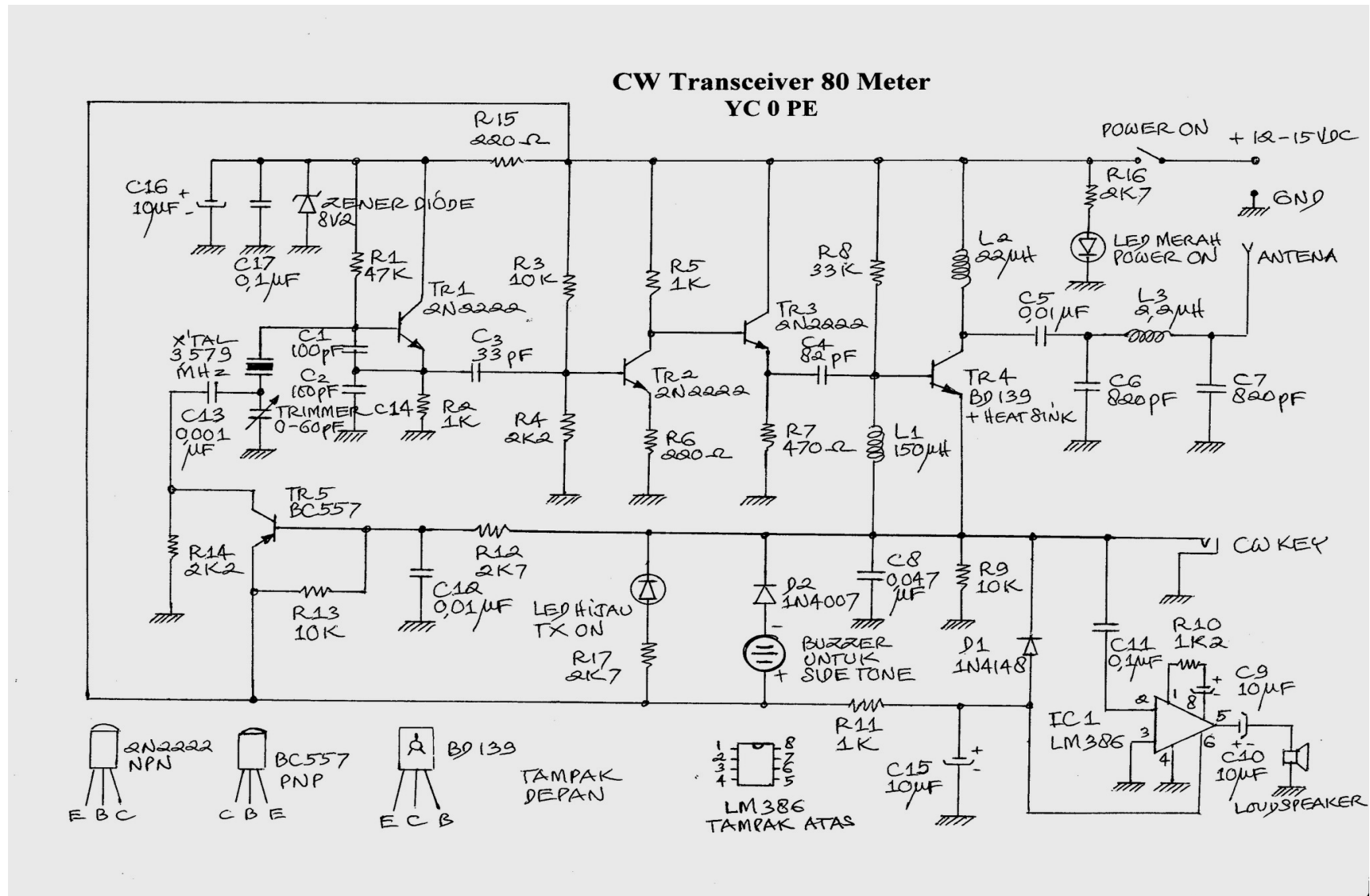
**DRIVER** dibentuk oleh rangkaian R3 dengan nilai 10 KOhm, R4 dengan nilai 2K2 Ohm dan Tr2 type 2N2222.

Collector Tr2 terhubung langsung ke Base Tr3 type 2N2222 sebagai **BUFFER**. Output **BUFFER** diumpankan langsung ke Power Amplifier Tr4 type BD139 yang diberi Heat Sink agar tidak rusak karena panas.

Saat posisi receive, maka Oscillator Tr1, DRIVER Tr2 dan BUFFER Tr3 tetap bekerja dan mengeluarkan signal yang diberikan ke Base Tr4 type BD139 yang berfungsi sebagai **Mixer** saat receive.

Saat posisi transmit, yaitu ketika CW KEY ditekan, maka Emitter TR4 type BD139 serta salah satu kaki Inductor L1 150 uH akan terhubung ke GROUND. Hal ini akan menyebabkan Tr4 type BD139 bekerja sebagai **Power Amplifier**. Outputnya disalurkan melalui capacitor C5 0,01 uF dan terus melalui rangkaian PI-section yang dibentuk oleh L3, C6 dan C7 sebelum ke Antena.

## Skema CW QRP Transceiver 80m Band.



**Daftar komponen yang dibutuhkan untuk membuat CW QRP Transceiver 80m Band :**

No	Nama Barang	Satuan	Qty	Catatan
1	Transistor 2N2222	bh	3	Oscillator, Driver dan Buffer
2	Transistor BC557	bh	1	Untuk OFFSET Frekwensi
3	Transistor BD139	bh	1	Untuk Final Amplifier
4	LM386 Audio Amplifier	bh	1	Untuk Audio Amplifier
5	Diode 1N4148	bh	1	
6	Diode 1N4007	bh	1	
7	X'tal 3,579 MHz	bh	1	Untuk Crystal Oscillator
8	Buzzer 9V - 12V	bh	1	Untuk Side Tone
9	Heat Sink untuk BD139	bh	1	
10	LED Merah	bh	1	Untuk Power ON
11	LED Hijau	bh	1	Untuk TX ON
12	Socket IC 8 pin	bh	1	Untuk IC LM386
13	Zener Diode 8V2	bh	1	
14	Loudspeaker 3 inch	bh	1	Untuk Audio
15	Resistor 220 Ohm / 1/2 W	bh	2	
16	Resistor 470 Ohm / 1/2 W	bh	1	
17	Resistor 1 K Ohm / 1/2 W	bh	3	
18	Resistor 1K2 Ohm / 1/2 W	bh	1	
19	Resistor 2K2 Ohm / 1/2 W	bh	2	
20	Resistor 2K7 Ohm / 1/2 W	bh	3	
21	Resistor 10 K Ohm / 1/2 W	bh	3	
22	Resistor 33 K Ohm / 1/2 W	bh	1	
23	Resistor 47 K Ohm / 1/2 W	bh	1	
24	Condensator 100 pF	bh	2	
25	Condensator 82 pF	bh	1	
26	Condensator 22 pF	bh	1	
27	Condensator 0,01 uF	bh	2	
28	Condensator 0,047 uF	bh	1	
29	Condensator 0,1 uF	bh	2	
30	Condensator 0,001 uF	bh	1	
31	Condensator 10 uF	bh	4	
32	Condensator 820 pF	bh	2	Untuk Pi Section
33	Inductor 22 uH	bh	1	Untuk Final BD139
34	Inductor 150 uH	bh	1	Untuk Final BD139
35	Inductor 2,2 uH	bh	1	Untuk Pi Section
36	Trimmer Capacitor	bh	1	Untuk OFFSET
37	Box untuk CW Transceiver	bh	1	
38	PCB polos 10 cm x 20 cm	bh	1	
39	PCB Polos untuk Manhattan style	lot	1	
40	PCB kaki IC untuk LM386	bh	2	

No	Nama Barang	Satuan	Qty	Catatan
41	Socket BNC	bh	1	Untuk Antena
42	Socket Mono untuk CW Key	bh	1	Untuk CW Key
43	Power Switch ON - OFF	bh	1	Power Switch
44	Power Glue	bh	1	
45	Amplas	bh	1	
46	Kabel merah	m	2	
47	Kabel hitam	m	2	
48	Kabel putih	m	1	
49	Timah solder	m	3	
50	Baut + Mur 3 mm	set	5	

Tampilan Box CW QRP Transceiver setelah selesai dirakit bisa dilihat dibawah ini.



CW QRP Transceiver

Pada Bagian Depan CW Transceiver terletak Power Switch ON-OFF, LED Merah untuk indicator Power ON, LED Hijau untuk Indicator CW Transmit dan Socket untuk Jack Keyer.

Pada Bagian Belakang Box CW Transceiver terlihat Socket untuk hubungan Antenna dan sepasang kabel merah dan hitam untuk DC Input.



Tampak Depan CW Transceiver



Tampak Belakang CW Transceiver

Pada posisi receive, maka signal CW yang diterima oleh Antena akan dicampur dengan signal dari BUFFER yang dihasilkan oleh Tr3 type 2N2222. Tr4 type BD139 akan berfungsi sebagai Mixer dan audio output hasil Mixer tsb akan disalurkan melalui capacitor C11 dengan nilai 0,1 uF ke pin 2 dari IC1 type LM386 yang berfungsi sebagai **Audio Amplifier**.

Pin 3 dan pin 4 dari LM386 di-ground-kan. Antara pin 1 dan pin 8, dipasang resistor dengan nilai 1K2 Ohm dan condensator 10 uF. Rangkaian ini akan memberikan voltage gain sebesar 50 pada LM386. Untuk memberikan voltage gain sebesar 200, maka pada pin 1 dan pin 8 bisa dipasang condensator 10 uF saja.

Output Audio Amplifier LM386 diberikan oleh pin 5 dan melalui condensator C5 disalurkan langsung ke Loud Speaker.

Supply tegangan positive bagi IC1 type LM386 diperoleh dari pin 6 melalui R11 dengan nilai sebesar 1 KOhm dan condensator by-pass C15 10 uF.

Saat transmit, yaitu ketika CW KEY ditekan, maka pin 6 terhubung ke Ground melalui Diode D1 type 1N4148 sehingga tegangan pada pin 6 akan drop menjadi sekitar 0,6 volt. Hal ini akan membuat IC1 type LM386 tidak bekerja.

Capacitor C8 dengan nilai 0,047 uF dan resistor R9 dengan nilai 10 KOhm merupakan by-pass untuk CW KEY.

Kurang lengkap kiranya kalau kita tidak mendengar bunyi dit-dah-dit-dah saat CW KEY ditekan.

Oleh sebab itu, digunakan **BUZZER** sebagai **SIDE TONE** saat CW KEY ditekan.

**Perhatikan jangan sampai salah memasang polaritas untuk BUZZER !!.**

BUZZER tidak akan berbunyi saat CW KEY ditekan jika salah polaritas. Test lah BUZZER dengan Power Supply sebelum dipasang untuk menentukan polaritasnya.

Diode D2 1N4007 ( bisa Diode lain sejenis mulai 1N4001, 1N4002, 1N4003, dst, 1N5401, dst ) berfungsi untuk menghubungkan BUZZER dengan CW KEY. Arus yang dibutuhkan BUZZER sekitar 50 mA pada tegangan supply 13,8 volt.

LED warna Hijau juga akan menyala saat CW KEY ditekan.

Hal ini membuat tampilan pada Panel depan dari Box CW Transceiver akan lebih menarik.

### **Perakitan CW Transceiver 80 meter Band.**

Untuk merakit CW Transceiver 80 meter Band ini, maka salah satu cara yang cepat dan efficient adalah dengan memakai teknik “ Manhattan Style “ yaitu suatu teknik yang banyak dipakai rekan-rekan amatir radio diseluruh dunia karena cepat dan mudah serta memberikan hasil yang baik.

#### **Tahapan perakitan adalah sbb :**

1. Mula-mula, siapkan potongan PCB berukuran 0,75 cm x 0,75 cm sekitar 30 buah. Ukuran 0,75 cm x 1,5 cm sekitar 5 buah dan ukuran 0,75 cm x 3 cm sebanyak 3 buah. PCB kecil ini akan kita gunakan sebagai pulau-pulau dalam manhattan style.
2. Siapkan 1 buah PCB polos berukuran 10 cm x 20 cm.
3. Gunakan amplas halus untuk mengamplas permukaan PCB polos tsb secara perlahan. Hal ini dibutuhkan agar PCB kecil untuk pulau-pulau Manhattan mudah menempel diatas PCB polos.
4. Dengan mempergunakan Power Glue, tempelkanlah PCB ukuran 0,75 cm x 3 cm sebagai pulau yang akan digunakan sebagai jalur tegangan positive untuk Tr2, Tr3 dan Tr4.

5. Disebelah kirinya, juga dengan mempergunakan Power Glue, tempelkanlah PCB ukuran 0,75 cm x 1,5 cm sebagai pulau yang akan digunakan sebagai jalur tegangan positive untuk Oscillator Tr1.
6. Selanjutnya, tempelkan beberapa PCB polos ukuran 0,75 cm x 0,75 cm atau ukuran 0,75 cm x 1,5 cm sebagai pulau tempat sambungan komponen-komponen.
7. Terlebih dahulu, pasang resistor R15 dengan nilai 220 Ohm, Zener Diode 8V2 ( senilai 8,2 volt ) dan Condensator C16 senilai 10 uF serta Capacitor C17 senilai 0,1 uF.
8. Mulailah merakit dengan membuat rangkaian Oscillator terlebih dahulu, yaitu Tr1 type 2N2222, resistor R1 senilai 47 KOhm, C1 dan C2 masing-masing dengan nilai 100 pF, R2 senilai 1 KOhm, C3 senilai 33 pF, X'tal dengan frekwensi 3,579 MHz dan Trimmer Capacitor. Pada saat ini, Capacitor C13 dengan nilai 0,001 uF belum perlu dipasang. Lihat pin-out transistor type 2N2222 pada Schematic agar tidak salah pasang.
9. Untuk hubungan ke **GROUND**, solderkan kaki komponen yang akan di ground-kan langsung ke PCB polos yang besar diposisi manapun.
10. Lanjutkan dengan menempelkan PCB berukuran 0,75 cm x 0,75 cm untuk Tr2 dan Tr3 beserta semua komponen-komponen pendukungnya yaitu R3, R4, R5, R6, R7 dan C4.
11. Pasang Tr2 type 2N2222 dan komponen-komponen resistor R3 senilai 10 Kohm, R4 senilai 2K2 Ohm serta R6 senilai 220 Ohm. Tr2 berfungsi sebagai DRIVER.
12. Pasang Tr3 type 2N2222 dan komponen-komponen pendukungnya yaitu resistor R7 senilai 470 Ohm dan capacitor C4 senilai 82 pF. Tr3 berfungsi sebagai BUFFER.
13. Sampai disini, rekan-rekan sudah bisa melakukan test terhadap rangkaian Oscillator, DRIVER dan BUFFER yang selesai dirakit apakah rangkaian tsb bisa bekerja dengan baik. Saat penge-test-an, tambahkan seutas kabel pada ujung C4 sebagai antenna sementara. Gunakan Transceiver All Band atau Radio SW1. Receiver akan menunjukkan signal strength yang cukup kuat jika rangkaian Oscillator, DRIVER dan BUFFER bekerja dengan baik.
14. Jika rangkaian Oscillator, DRIVER dan BUFFER bekerja dengan baik, lepas kembali kabel yang tadi digunakan sebagai antenna sementara.
15. Lanjutkan dengan menempelkan lagi pulau-pulau berukuran 0,75 cm x 0,75 cm atau ukuran 0,75 cm x 1,5 cm untuk merakit Power Amplifier merangkap Mixer yang dilakukan oleh Tr4 dan komponen-komponen pendukungnya.
16. Pasang Tr4 type BD139. Perhatikan pin-out kaki-kaki transistor BD139 pada Schematic agar tidak salah !!!  
Jangan lupa memasang Heat Sink pada BD139. Heat Sink ini bertugas menjaga agar BD 139 tidak panas saat CW KEY ditekan. Jika impedansi antenna tidak 50 Ohm, maka arus yang melalui BD139 akan sangat besar saat CW KEY ditekan. Hal ini bisa membuat BD139 jebol jika tidak diberi Heat Sink.
17. Pasang juga Inductor L1 senilai 150 uH, Inductor L2 senilai 22 uH, Capacitor C5 senilai 0,01 uF, PI-Section yang terdiri dari C6 dan C7 dengan nilai masing-masing 820 pF dan Inductor L3 senilai 2,2 uH.
18. Pasang juga Capacitor C8 senilai 0,047 uF dan resistor R9 senilai 10 KOhm.
19. Lanjutkan dengan memasang BUZZER dan Diode D2 type 1N4007 sebagai SIDE TONE. BUZZER akan berbunyi jika CW KEY ditekan.

20. Sampai disini, rekan-rekan sudah bisa melakukan test terhadap keseluruhan Transmitter yang sudah dirakit apakah bisa bekerja dengan baik Jangan lupa memasang Antena 50 Ohm pada Socket BNC. Siapkan juga 2 potong kabel yang akan digunakan sebagai CW KEY, dimana salah satu sebagai Ground. Pada posisi CW, jika rakitan bekerja dengan baik, maka pada Receiver All Band akan terlihat signal strength yang sangat kuat dan suara tone di Receiver jika kabel CW KEY di-short-kan. BUZZER juga akan berbunyi saat kabel CW KEY di-short-kan.
21. Jika pesawat rakitan bekerja dengan baik untuk transmit, maka lanjutkan dengan memasang rangkaian Audio Amplifier LM386 dengan terlebih dahulu menempelkan PCB kaki IC yang sudah disiapkan dengan mempergunakan Power Glue.
22. Tempelkan 2 buah PCB kaki IC dengan jarak sekitar 1 cm. Perhatikan agar kedudukan pin-pin kaki IC sejajar antara pin 1 dengan pin 8. Pin 1 adalah pin yang terletak disebelah kiri atas, jika IC dilihat dari bagian atas dengan tanda lekuk disebelah atas. Pin 8 terletak tepat disebelang pin 1.
23. Pasang dan solder socket IC 8 pin pada PCB kaki IC dengan sebelumnya semua kaki pada socket tsb diluruskan kekiri dan kekanan ( seperti kaki kepiting ) terlebih dahulu.
24. Tempelkan lagi PCB ukuran 0,75 cm x 0,75 cm disekeliling PCB kaki IC untuk mengakomodir sambungan-sambungan yang dibutuhkan oleh komponen.
25. Rangkai seluruh bagian Audio Amplifier yang terdiri dari IC LM386, resistor R10 senilai 1K2 Ohm, Condensator C9 senilai 10 uF, Condensator C10 senilai 10 uF, Loud Speaker 8 Ohm, Capacitor C11 senilai 0,1 uF yang berfungsi sebagai input bagi Audio Amplifier. Rangkai juga Diode D1 type 1N4148, resistor R11 senilai 1 KOhm dan Condensator C15 senilai 10 uF.
26. Untuk merangkai OFFSET frekwensi saat receive, yang terdiri dari Tr5, R12, R13, R14, C12 dan C13, maka terlebih dahulu, tempelkan lagi beberapa PCB ukuran 0,75 cm x 0,75 cm.
27. Rangkai seluruh bagian OFFSET frekwensi dengan memasang transistor PNP Tr5 type BC557, resistor R12 senilai 2K7 Ohm, resistor R13 senilai 10 KOhm, Capacitor C12 senilai 0,01 uF, resistor R14 senilai 2K2 Ohm dan Capacitor C13 senilai 0,001 uF.
28. Perhatikan pin-out kaki-kaki BC557 pada Schematic yang diberikan agar tidak salah memasang kaki-kaki Transistor Tr5 PNP type BC557 tsb.
29. Lengkapi rakitan tsb dengan memasang Loud Speaker, sambungan ke LED warna Merah dan Hijau dan hubungan dengan POWER SWITCH. Loud Speaker bisa dilekatkan pada Box bagian atas dengan bantuan Power Glue beberapa tetes. BUZZER juga dapat dipasangkan pada Box bagian atas dengan bantuan 2 buah baut + mur 3 mm.
30. Masukkan rangkaian kedalam Box dan keluarkan kabel DC Power Supply dari lubang yang sudah disediakan di Panel Belakang.
31. Pasang hubungan ke Antena melalui Socket BNC di Panel Belakang.



32. Pesawat CW Transceiver 80 meter Band yang rekan-rekan rakit sudah siap untuk di-adjust OFFSET frekwensinya saat receive.
- Siapkan pesawat rakitan didepan Pesawat Transceiver All Band.
  - Sambungkan CW KEY pada Socket yang sudah disiapkan.
  - Untuk uji transmit, tekan CW KEY dan set Dial Frekwensi Transceiver All Band agar bisa receive dengan baik pada posisi CW pada frekwensi sekitar 3,579 MHz.
  - Untuk OFFSET frekwensi saat receive, lakukan adjustment dengan memutar Trimmer Capacitor C14 agar diperoleh suara tone yang enak didengar saat Transceiver All Band sedang transmit pada posisi CW dengan frekwensi seperti diatas.
  - Setelah adjustment ini selesai dilakukan, maka pesawat CW Transceiver 80 meter Band hasil rakitan rekan-rekan sudah siap untuk ditest berkomunikasi CW dengan Rekan-Rekan amatir radio lainnya. Power output sekitar 0,5 Watt.

Selamat mencoba !! Semoga berhasil.

**Penulis,**

**YCOPE – Ridwan Lesmana**

**-oooOooo-**