

UJICoba TRaFO IF SEBAGAI PENGGANTI KUMPARAN OSILATOR PADA RADIO PENERIMA MW¹

Oleh: Sri Katon²

Abstrak

Salah satu pelajaran Mulok, Keterampilan Elektronika adalah radio *Middle Wave* (MW). Permasalahan pokok yang sering timbul bahkan boleh dikatakan selalu timbul pada saat praktik pembuatan radio penerima MW adalah tidak bekerjanya rangkaian osilator. Tujuan penelitian ini adalah menguji coba apakah trafo IF dapat digunakan sebagai pengganti osilator pada pesawat radio penerima MW. Sedangkan manfaatnya adalah mencari bahan alternatif pengganti osilator yang efektif dan efisien. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Sebagai sampel diambil beberapa trafo IF merek TOKO RCL dari tiga warna yaitu : warna kuning (IF1), warna putih (IF2) dan warna hitam (IF3) dengan alasan dibandingkan dengan beberapa merek lain, merek ini mempunyai kualitas yang baik. Selanjutnya dilakukan beberapa analisis secara deskriptif untuk menyimpulkan hasil uji coba. Dari hasil uji coba ternyata semua jenis trafo IF yang dijadikan sampel dapat berfungsi sebagai pengganti osilator dan semua jenis trafo sampel tersebut memberikan kualitas suara yang sama baik dan sama jernih suaranya serta frekuensi yang hampir seimbang. Hasil kualitas suara dan frekuensi ini ternyata juga lebih baik dibanding bila menggunakan osilator asli. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa trafo IF dapat digunakan sebagai pengganti osilator dan lebih efektif dan efisien di banding osilator asli. Selain itu kawat email yang ada bagi para pengguna yang akan mengganti osilator dengan kumparan trafo IF, dibutuhkan keterampilan dan ketelitian dalam penggulungan kumparan osilator. Ini karena kawat email yang digunakan berdiameter sangat kecil ($\pm 0,08$ milimeter) sehingga perlu kesabaran dan ekstra hati-hati.

Kata kunci: trafo IF, trafo osilator, radio penerima MW

A. Pendahuluan

Pendidikan keterampilan di Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) sesuai dengan kurikulum tahun 1994 setiap sekolah wajib melaksanakan mata pelajaran Muatan Lokal (Mulok). Dalam Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP), mata

¹ Guru Mata Pelajaran TIK SMPN 6 Semarang

² Ringkasan Hasil Penelitian Tahun 2007

pelajaran pendidikan keterampilan di SLTP diantaranya terdapat materi yang berhubungan dengan teknik, khususnya yang berhubungan dengan listrik, seperti audio amplifier, adaptor, radio *super heterodyne* radio penerima *Middle Wave* (MW) dan implementasi elektronika lainnya.

Pada praktik pembuatan radio *super heterodyne* biasanya siswa membeli KIT radio, komponen radio yang dibeli di toko elektronika kemudian dirangkai menjadi radio penerima MW. Menurut Slamet Seno Adi (1999) salah satu masalah yang sering timbul pada saat praktik pembuatan radio penerima MW, yang dirangkai dari KIT tadi adalah tidak bekerjanya rangkaian osilator. Tidak bekerjanya rangkaian osilator tersebut dapat diatasi dengan menggulung ulang kumparan yang ada pada osilator.

Konstruksi trafo *Intermediate frequency* (IF) sangat mirip dengan dengan konstruksi osilator yaitu terdiri atas kumparan primer dan kumparan sekundair, sehingga dimungkinkan untuk mengubah fungsi trafo IF menjadi osilator dengan jalan membongkar trafo IF dan menggulung ulang menjadi osilator. Salah satu keuntungan dipandang dari segi ekonomis dalam penggunaan trafo IF untuk dijadikan osilator adalah karena harga trafo IF lebih murah dibanding dengan harga osilator dan kawat email yang digunakan pada kumparan trafo IF lebih panjang dibanding kawat email osilator, sehingga lebih mudah penggulangannya. Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian tentang : “ Uji Coba Penggunaan Trafo IF sebagai pengganti kumparan Osilator pada radio penerima MW”.

Tujuan penelitian ini adalah mengujicoba apakah trafo IF dapat digunakan sebagai pengganti osilator pada radio penerima MW.

Manfaat penelitian ini adalah mendapatkan bahan pengganti kumparan yang lebih murah.

IF/MF merupakan bagian merupakan bagian radio penerima yang berfungsi menguatkan frekuensi menengah yang dihasilkan oleh bagian rangkaian pencampur (*mixer*) sebesar 455 KHz. Rangkaian penguat menengah ini menggunakan 3 tingkatan penguat yaitu : penguat IF ke 1, penguat IF ke 2, dan penguat IF ke 3. Disamping itu rangkaian penguat juga menggunakan 3 buah trafo IF yang masing-masing trafo itu mempunyai impedansi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Untuk itu agar dalam pemasangan tidak terbalik, maka setiap trafo IF diberi kode warna yang berbeda-beda pula. Trafo IF-1 diberi kode warna kuning, trafo IF-2 warna putih dan trafo IF-3 diberi warna hitam. Sedang trafo osilator diberi warna merah. (Tim Penyusun Musyawarah Guru Mata Pelajaran / MGMP Mulok Elektronik Kodia Semarang, 1994).

Osilator merupakan bagian rangkaian radio yang berfungsi menghasilkan frekuensi tinggi atau frekuensi radio (*Radio Frequency*/RF). Rangkaian osilator ini pada prinsipnya adalah sebuah rangkaian osilasi yang cara kerjanya menerapkan umpan balik positif (*positive feed back*). (Tim Penyusun MGMP Mulok Elektronika Kodia Semarang, 1994). Secara umum osilator ada dua macam, yaitu osilator untuk gelombang sinus dan osilator untuk gelombang non sinus. Gelombang non sinus seperti gelombang persegi, gelombang gigi gergaji yang banyak digunakan dalam

teknik televisi. Sedangkan gelombang sinus banyak digunakan dalam radio. (Herbert L Krauss dan Charles W. Bostian, 1990).

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu observasi di bawah kondisi buatan.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua trafo IF yang ada di pasaran. Sampel dalam penelitian ini adalah diambil beberapa trafo IF merek toko RCL dari tiga warna yaitu kuning, putih, hitam dengan alasan dibanding beberapa merek lain, merek ini mempunyai kualitas yang baik.

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah : 1) sebagai variabel bebas adalah kumparan IF, 2) sebagai variabel terikat adalah kumparan osilator.

Lokasi penelitian adalah di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang (UNNES). Waktu penelitian mulai bulan Desember tahun 2000 sampai dengan Januari 2001.

Dalam penelitian ini metode yang dipakai untuk mengumpulkan data adalah metode eksperimen. Eksperimen merupakan penelitian dengan memanipulasikan suatu variabel yang dengan sengaja dilakukan untuk melihat efek yang terjadi dari tindakan tersebut. (Sudjana, 1989).

Desain eksperimen yang dipakai adalah *treatments by subjects design*, yaitu beberapa jenis atau variabel *treatment* diberikan secara berturut-turut kepada kelompok subyek yang sama. Gambaran dari percobaannya adalah sebagai berikut :

| | IF Warna Kuning | IF Warna Putih | IF Warna Hitam | Hasil Pengukuran |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|
| Osc. Kontrol | - | - | - | X |
| Osc. Ekspe. | + | + | + | X |

Keterangan :

- = tanpa perlakuan

+ = diberi perlakuan

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan pengukuran frekuensi pada masing-masing sampel. Sebelum digunakan untuk mengambil data instrumen atau alat ukur dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas dalam penelitian ini adalah dengan cara peneraan alat ukur atau kalibrasi alat ukur untuk mengetahui tingkat ketelitian alat ukur. Penerapan dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang dianggap standar. Sedang uji reliabilitas adalah pengujian untuk menunjuk pada tingkat keterandalan alat ukur. Karena alat ukur yang digunakan relatif baru maka dianggap cukup handal.

Bahan dan Alat Ukur Penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Bahan ; radio MW, osilator, penguat IF warna kuning, putih, hitam dan batu baterai

- b. Alat Ukur ; signal generator, *Cathode Ray Oscilloscope* (CRO), Regulator AC-DC

Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengukuran frekuensi yang dilakukan pada kaki-kaki transistor, kaki *condensator feeder* dan kondensator keramik 4700 pF (Bagian Osilator) serta trafo IF.

Adapun untuk menganalisis data hasil pengukuran dilakukan dengan metode deskriptif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada radio penerima MW yang diberi osilator yang asli maupun yang osilatornya diganti dengan kumparan yang dibuat dari trafo IF warna kuning, putih dan hitam serta dilakukan pengukuran frekuensi pada kumparan primer dan sekunder masing-masing transistor kaki kolektor, kaki kondensator feeder dan kaki kondensator keramik dari radio penerima MW tersebut maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Data Hasil Percobaan pada Kumparan Primer dan Kumparan Sekunder

| No | Nama Kumparan Osilator dan IF | Rata-rata Frekuensi Kaki Kolektor (MHz) | Rata-rata Frekuensi Kaki Kondensator Feeder (MHz) | Rata-rata Frekuensi Kaki Kondensator Keramik (MHz) | Kondisi Suara |
|----|-------------------------------|---|---|--|---------------------------|
| 1 | Osilator Asli | | | | |
| | • Kumparan Primer | 1.1,5670966 2.1,5663 | 1.0 2.0 | 1. 1,5689566 2. 1,57235 | Baik/Biasa |
| | • Kumparan Sekunder | 3.1,5578 | 3.0 | 3. 1,5722966 | |
| | • Kumparan Sekunder | | | | |
| | | | | | |
| 2 | Osilator Asli | | | | |
| | • Kumparan Primer | 1.1,56741266 2.1,5671223 | 1.1,0361466 2.1,03611 | 1.1,0361466 2.1,03611 | Baik, Keras, Jernih |
| | • Kumparan Sekunder | 3.1,5767833 | 3. 1,3837166 | 3.1,387166 | |
| | Kumparan Sekunder | | | | |
| | | | | | |
| 3 | Osilator Asli | | | | |
| | • Kumparan Primer | 1.1,57550166 2.1,56847 | 1.0 2.0 | 1.1,5736766 2.1,5737435 | Baik, Keras, Jernih |
| | • Kumparan Sekunder | 3.1,56913 | 3.0 | 3.1,5737833 | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------|------------------|-----------------------|------------------|
| 4 | Kumparan Sekunder Osilator Asli | | | | | |
| | • Kumparan Primer | 1.1,5710666 2.1,5712 | 1. 2. | 1,0251 1,0351 | 1.1,57108 2.1,5711 | Keras, Jernih |
| | • Kumparan Sekunder | 3.1,572 | 233 | | 3.1,57129 | |
| | • Kumparan Sekunder | | 3. 633 | 1,3801 | | |

Tabel 2. Data Hasil Percobaan Keseluruhan Antara Osilator dan IF

| No | Nama Bahan Kumparan Osilator dan IF | Rata-rata Frekuensi Osilator Asli (MHz) | Rata-rata Frekuensi IF Kuning (MHz) | Rata-rata Frekuensi IF Putih (MHz) | Rata-rata Frekuensi IF Hitam (MHz) | Kondisi Suara |
|----|-------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|
| 1 | Kumparan Osilator Asli | 1. 1,57730 | 1. 3,16304935 | 1. 1,5816616 | 1. 3,1596566 | Baik |
| | IF Kuning | 2. 1,57728 | 2. 3,16074 | 2. 1,5816433 | 2. 3,1596466 | Baik |
| | IF Putih | 3. 1,57732 | 3. 3,16137 | 3. 1,5814833 | 3. 3,1596533 | Baik |
| | IF Hitam | 4. 1,5773 | 4. 3,1615033 | 4. 1,5816166 | 4. 3,15966 | Baik |

Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada radio penerima MW yang diberi osilator yang asli maupun yang osilatornya diganti dengan kumparan yang dibuat dari trafo IF warna kuning, putih, dan hitam serta dilakukan pengukuran frekuensi. Untuk menggulung osilator dilihat teorinya cukup mudah, tetapi dalam pelaksanaannya diperlukan suatu keterampilan dan ketelitian. Hal ini disebabkan karena kumparan email yang dipergunakan berdiameter 0,08 mm dan inti ferit tempat menggulung ukurannya juga dalam skala milimeter. Dari percobaan-percobaan ternyata bahwa jumlah lilitan kawat dengan mika penggulung dari gulungan sekunder kemudian baru gulungan primernya, yang pengaruhnya paling banyak terhadap hasil penangkapan gelombang adalah kumparan *chasis emitor*, bila kumparannya kurang banyak ataupun terlalu banyak dapat menyebabkan suara penangkapan mencuit-cuit.

- Jumlah kumparan dari chasis ke emitor lebih kurang 3 sampai dengan 6 kumparan
- Jumlah kumparan dari emitor ke varco lebih kurang 85 sampai dengan 110 kumparan
- Jumlah kumparan dari trafo IF ke kolektor lebih kurang 8 sampai dengan 12 kumparan.

Bila dibuka kumparan osilator /trafo IF yang rusak, maka jika ingin mendapatkan hasil gulungan tepat, harap diperhatikan cara membuka kumparannya. Ujung kumparan kawat paling atas biasanya adalah sambungan untuk ke varco, inilah yang dibuka dahulu kumparannya hingga selesai disambung emitor catatlah jumlah lilitannya, kemudian teruskan bukalah sambungan dari emitor ke chasis, catat berapa kumparannya. Kemudian mulai buka lagi sambungan kolektor sampai selesai di trafo catat berapa lilitannya. Dengan cara demikian akan lebih mudah untuk menggulung kembali. Bila meragukan, hasil gulungan osilator tersebut di atas maka sebaiknya kaki-kaki osilator jangsan langsung dimasukkan dalam PCB, tetapi disambung pakai kabel dengan cara lainnya yaitu dengan menggunakan soket IC. Jika osilator tersebut kurang baik kerjanya maka dengan mudah melepasnya kembali. Dari data di atas dapat ditarik kesimpulan : mulai penggulangan selalu dari *chasis* (1) ..emitor (1)...varco (3)...kemudian IF (4)...kolektor (5). Proses 1 sampai dengan 3 dan 4 sampai dengan 5 harus digulung satu arah setelah semua proses selesai semua baru diujicobakan pada radio penerima MW. Setelah diujicobakan alat tersebut akan menghasilkan, alat yang digunakan sebagai berikut; *oscilloscope*; *signal generator* dan Regulator DC dan AC. Dengan bahan yang diuji yaitu *Radio Super Hetrodyne* atau radio penerima MW.

1. Radio menggunakan osilator asli

Pada kumparan primer bagian Transistor kaki kolektor diberi jek signal CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,56812 MHz.

Kumparan sekunder pada kaki osilator, kaki C. *feeder* dihubungkan pada jek signa CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 0 (nol). Kumparan sekunder pada OSC, kaki C keramik dihubungkan pada jek signal CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,572335 MHz. Hasil suaranya baik, apabila suara pada radio stabil maka akan menunjukkan gelombang sinusnya rata.

2. Osilator diganti dengan trafo IF kuning akan menghasilkan suara yang keras dan lebih bagus

Kumparan primer pada Transistor kaki kolektor diberi jek signal CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,03613 MHz.

Kumparan sekunder OSC pada kaki C keramik dihubungkan jek pada signal CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,582001 MHz.

3. Osilator diganti dengan trafo IF putih akan menghasilkan suara lebih keras dan jernih.

Kumparan Primer OSC pada bagian Transistor kaki kolektor dihubungkan jek signal TRO akan menunjukkan frekuensi 1,56917 MHz. Kumparan sekunder osilator pada bagian kaki C feeder akan menunjukkan hasil frekuensinya sebesar 0 (nol). Kumparan sekunder osilator pada bagian kaki C keramik dihubungkan signal CRO akan menghasilkan frekuensi sebesar 0,57380 MHz.

4. Osilator diganti dengan trafo IF hitam, akan menghasilkan suara lebih keras dan jernih.

Kumparan primer OSC pada bagian Transistor kaki kolektor dihubungkan jek signal CRO akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,57110 MHz. Kumparan sekunder OSC pada bagian kaki c *feeder* akan menunjukkan hasil frekuensinya

sebesar 1,03511 MHz. Kumparan sekunder OSC pada bagian kaki C keramik akan dihubungkan jek signal infektor/CRO menunjukkan hasil sebesar 1,57565 MHz.

5. Ada beberapa tahapan : (a) jek Signal CRO dihubungkan dengan trafo IF ke 3 atau ke trafo IF warna Hitam akan menunjukkan frekuensi sebesar 3,15968 MHz, (b) Jek Signal CRO dihubungkan pada trafo IF ke 2 (trafo IF warna Putih) akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,58167 MHz, (c) Jek signal CRO dihubungkan pada trafo IF ke 1 (trafo IF warna Kuning) akan menunjukkan frekuensi sebesar 3,16050 MHz, (d) Jek signal CRO dihubungkan pada osilator asli akan menunjukkan frekuensi sebesar 1,57730 MHz.

Apabila suaranya semakin keras, frekuensi akan semakin tinggi demikian juga bentuk gelombang sinusnya. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa kumparan osilator bisa diganti dengan kumparan trafo IF-1, IF-2, IF-3. Hasil suaranya antara kumparan osilator dengan kumparan trafo IF lebih bagus menggunakan kumparan trafo IF, bisa dikatakan demikian karena hasilnya lebih keras dan lebih jernih.

D. Simpulan dan Saran

1. Simpulan

Dalam penelitian tersebut akan menghasilkan perbedaan antara kumparan osilator asli dan kumparan trafo IF -1, IF-1, dan IF-3.

1. Kumparan osilator asli diganti dengan kumparan IF-1 dengan kode warna kuning akan menghasilkan suara yang baik, keras dan jernih.
2. Kumparan osilator asli diganti dengan kumparan IF-2 dengan kode warna putih akan menghasilkan suara lebih keras dan jernih.
3. Kumparan osilator asli diganti dengan kumparan IF-3 dengan kode warna hitam menghasilkan suara yang lebih keras dan jernih.

Dengan demikian bisa diambil kesimpulan bahwa kumparan osilator asli bisa diganti dengan kumparan IF-1, IF-2 dan IF-3 hasil suaranya lebih baik dibandingkan dengan osilator aslinya.

2. Saran

Penelitian ini merupakan dasar bagi penelitian Uji Coba Penggunaan Trafo IF sebagai pengganti kumparan osilator radio penerima MW. Di dalam menghitung kumparan primer dan kumparan sekunder harus tepat pada rumus yang sudah ditentukan dalam hitungannya.

Daftar Pustaka

- _____. 1995. *Kurikulum Muatan Lokal Sekolah Kodya Semarang*: MGMP Mulok Kodya Semarang
- _____. 1996. *Data Sheet Book 1*, Alih Bahasa oleh Waskito. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- _____. 1997. *Tower's International Transistor Selector*. London: W. Foulsham&Co Ltd
- _____. 1999. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat oleh perguruan Tinggi Edisi V*. Jakarta : Dikti
- Babani. 1975. *Diode Characteristics Equivalents and Substitues*. London: Nichols & Company Ltd.
- Ganti, S. Deprari. 1984. *Keterampilan Elektronika*. Bandung: Amco
- Herbert L. Krauss, Charles W. Bastian, Frederick H. Roab. 1990. *Teknik radio Benda Padat*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ichwan Hariyadi. 1985. *Radio Transistor*. Surabaya: YPIP.
- Indrawan. 1985. *Teknik Sevis Radio Transistor, Menggulung Spul Oscilator MW*. Jakarta : Bintang Terang Servis.
- Ruslani. 1982. *Pendidikan Keterampilan Elektronika SMTA*. Bandung: Angkasa
- Suharsimi Arikunto. 1993: 102. *Keseluruhan Obyek-obyek Penelitian*.
- Seno Adi, S. 1999. *Pelatihan MGMP Mulok Elektronika*. Semarang: Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat. UNNES.