

Rancang Bangun Kombinasi Trafo 1 Ampere CT dan 5 Ampere Engkel Untuk Efisiensi Power Amplifier Class GB (Groundbridge)

Arief Budi Laksono

Program Studi Jurusan Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
email : ariefbudila@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya teknologi tentang audio *soundsystem* maka inovasi serta rancangan-rancangan baru tentang audio sangatlah banyak, musik merupakan suatu hiburan yang hampir setiap hari ditemui oleh masyarakat saat ini, Produk-produk *amplifier* yang umum dipasaran (produk jadi) masih sangat didominasi oleh pasaran luar negeri. *Power amplifier class GB (Ground Bridge)* merupakan salah satu jenis *poweramplifier* yang membutuhkan tegangan input yang tinggi dalam dunia audio, penggunaan kombinasi trafo yang sesuai dan dengan pengambilan tegangan *output* trafo yang pas sudah mampu memenuhi kapasitas daya yang dibutuhkan untuk *amplifier* tersebut tanpa harus mencari jenis trafo dengan spesifikasi *voltoutput* yang tinggi. Jadi pemilihan komponen yang baik bisa menjadikan kinerja power amplifier ini menjadi maksimal.

Kata kunci : Tegangan, Kombinasi, Trafo

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi tentang *audio sound* sistem maka inovasi serta rancangan-rancangan baru tentang audio sangatlah banyak, musik merupakan suatu hiburan yang hampir setiap hari di temui oleh masyarakat saat ini, pesat teknologi yang berkembang saat ini seperti *gadget smartphone* yang informasi seperti musik dan lain lain yang berhubungan dengan *audio* sangat banyak diburu oleh masyarakat modern saat ini.

Produk produk *amplifier* yang umum dipasaran (produk jadi) masih sangat didominasi oleh pasaran luar negeri, oleh karena itu pembangunan sistem audio di indonesia juga harus mampu bersaing dengan produk produk dari luar.Permasalahan yang ada. Yakni Bagaimana desain rangkaian power supplay yang digunakan, Bagaimana sistem kerja trafo yang digunakan , Bagaimana efisiensi *power amplifier class GB* yang dikombinasikan dengan dua trafo tersebut

Manfaat yang di dapat dari penelitian ini adalah Mengetahui efisiensi *power amplifier class GB (Ground Bridge)* apabila di dibandingkan dengan *poweramplifierclass* lain serta untuk mengetahui apakah *power* tersebut mampu bekerja maksimal apabiladisandingkan dengan *power class* lain disuatu *event* yang menggunakan *audio*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

- Trafo CT 1 ampere
- Trafo Engkel 5 ampere
- Power supply
- Amplifier
- dB meter (android)

Metodologi

Melakukan eksperimen penggunaan trafo ct 1 ampere dan trafo 5 ampere sebagai sumber daya dari power amplifier dan mengamati karakteristik kualitas suara dan juga daya outputnya.

Metode Analisis Data

Analisis data menggunakan hasil pengukuran output baik daya dan kualitas suara dari perbandingan penggunaan trafo CT 1 ampere tanpa digabung dan penggunaan trafo CT 1 ampere yang digabung trafo 5 ampere sebagai suplay power amplifier .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penelitian dari kombinasi trafo 1 *ampere* ct dan 5 *ampere* engkel yang digunakan untuk mensuplai modifikasi *power amplifier* yang dilakukan agar lebih *efisien* hasil keluarannya.

Cara kerja power amplifier

Mengacu pada rangkaian dasar *power amplifier class GB* dimana dari dua rangkaian tersebut mengeluarkan dua *output* namun *output* yang satunya merupakan ground aktif, prinsip kerjanya memang hampir sama dengan skema *power BTL*.

Tetapi sumber catu tegangan yang dipakai power amplifier BTL hanya memakai tegangan sumber travo *CT (center tab)*. Power amplifier ground bridge ini mengombinasikan 2 travo, Merupakan paduan travo 5ampere engkel dan travo 1ampere *ct*, sedangkan travo *ct* menggunakan tegangan pada *driverconveor* pada sistem *osilator IC* (penguatan awalan dari *buffer transistor amplifier*), karena adanya *signal* yang cukup kuat menghendel beberapa *transistor* tingkatan penguatan, tegangan travo *ct* menggunakan tegangan *output 15vcd*, yang membangun kinerja *osilator* yang cukup kuat untuk mengerjakan 2 jenis *power amplifier* yang berbeda sistem dijadikan kombinasi 1, ibarat power berjenis *ocl output* memakai kaki transistor *emictor* dan yang satunya output dihandel ke *ground* aktif pada travo 1 *ampereCT*.

Travo 5 *ampere* engkel tegangan tinggi menghendel mulai tingkatan sistem *buffer transistor*, penguat *buffer transistor*, dan *vinal transistor output*, *driver power amplifier* yang bersumber *output* positif ke *speaker* yang kerjanya memaksimalkan tenaga yang dihasilkan oleh *power amplifier* berbasis *ground bridge*, sedangkan *power amplifier* yang satunya hanya bekerja sebagai pengoptimalan *ground* aktif pada *speaker* negatif, disitu hanya memakai *input* balikan dari *output* *speaker* positif yang diolah di *driver power amplifier ground* aktif tersebut, mengombinasi sebuah tegangan yang mempengaruhi titik sumber *osilator ic* yang bergerak mengkover sistem *ground* aktif pada *power amplifier* tersebut.

Penghitungan daya kombinasi trafo 1 ampere ct dan 5 ampere engkel untuk power amplifier class GB

a. 5 ampere engkel dengan tegangan $35 \cdot 2 = 70$ volt

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \\ P &= 70 \cdot 5A \\ P &= 350 \text{ watt} \end{aligned}$$

b. 1 ampere ct maksimum peak 15 volt

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \\ P &= 15 \cdot 1 \\ P &= 15 \text{ watt} \end{aligned}$$

Jadi daya maksimal yang bisa dikeluarkan dari trafo tersebut adalah $350 + 15 = 365$ watt untuk mensuplai *power amplifier class GB*. Yang sudah diketahui bahwa power ini menggunakan empat pasang transistor final dimana tiap pasangannya memiliki maksimum daya 400 watt

Perhitungan trafo 5A CT daya yang harus dikeluarkan untuk power amplifier BTL sebagai pembanding daya power amplifier class GB

Dengan sama sama menggunakan transistor final empat pasang 400 watt. Ada dua model penggunaan trafo pada power amplifier BTL.

1. Menggunakan satu trafo 5 ampere ct untuk mensuplai dua titik amplifier, maksimum peak 35 volt, jadi

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \\ P &= 35 \cdot 5 \\ P &= 175 \text{ watt} \end{aligned}$$

2. menggunakan dua trafo untuk mensuplai dua rangkaian power amplifier pada dua titik yang berbeda. seperti contoh menggunakan 2 buah trafo 5 ampere ct dimana daya trafo maksimum peaknya adalah 35 volt, jadi

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \\ P &= 35 \cdot 5 \\ P &= 175 \text{ watt} \end{aligned}$$

Dari hasil diatas dikalikan 2 untuk mensuplai masing masing titik amplifier yakni $175 \times 2 = 350$ watt

Penghitungan Daya power amplifier GB

$$P = V \cdot I$$

dimana,

$$P = \text{daya (VA/Watt)}$$

$$V = \text{Voltase / Tegangan (Volt)}$$

$$I = \text{Arus (Ampere)}$$

$V_{dc} = V_{ac} \times 1,414$ (1,414 merupakan satuan standar)

$$V_{dc} = 70V_{ac} \times 1,414$$

$$V_{dc} = 98,98 \text{ Vdc}$$

Maka

$$P = V \cdot I$$

$$P = 98,98 \text{ Vdc} \times 5A$$

$P = 494,9 \text{ VA/Watt}$ Trafo 5A x 70Vac (98,98Vdc) mampu menghasilkan daya sekitar 494,9

VA/Watt

Tegangan out *powersupply* trafo 5 ampere engkel yang sudah diketahui 68,8

$$P = (VRMS^2) / R$$

$P (8 \text{ ohm}) = 68,6^2 / 2 \times 8 = 294,1225$ cara menghitungnya, $68,6$ kuadrat sama dengan $68,6 \times 68,6 = 4705,96$ dan $2 \times 8 \text{ ohm}$, jadi $4705,96 / 16 = 294,1225$ Watt, dibulatkan 294 watt.

$P (4 \text{ ohm}) = 68,6^2 / 2 \times 4 = 588,245$ Watt, cara menghitungnya, $68,6$ kuadrat sama dengan $68,6 \times 68,6 = 4705,96$ dan $2 \times 4 \text{ ohm}$, jadi $4705,96 / 8 = 588,245$ watt, dibulatkan 588 watt.

Apabila Transistor final 100 watt 4 pasang berarti $100 \times 4 = 400$ watt maximum power amplifier

Penghitungan Daya power amplifier BTL

$$P = V \cdot I$$

dimana,

$P =$ daya (VA/Watt)

$V =$ Voltase / Tegangan (Volt)

$I =$ Arus (Ampere)

$V_{dc} = V_{ac} \times 1,414$ ($1,414$ merupakan satuan standar)

$$V_{dc} = 35V_{ac} \times 1,414$$

$$V_{dc} = 49,49V$$

maka

$$P = V \cdot I$$

$$P = 49,49V_{dc} \times 5A$$

$$P = 247,45 \text{ VA/Watt} \text{ Trafo } 5A \times 35V_{ac}$$

($49,49V_{dc}$) mampu menghasilkan daya sekitar $247,45 \text{ VA/Watt}$

$35 \text{ AC} = 49,49 \text{ Vdc}$ (setelah melewati diode dan elco) dibulatkan saja menjadi 50 volt .

$$P = (VRMS^2) / R$$

$P (8 \text{ ohm}) = 50^2 / 2 \times 8 = 156,25$ Watt, cara menghitungnya, 50 kuadrat sama dengan $50 \times 50 = 2500$, dan $2 \times 8 \text{ ohm}$, jadi $2500 / 16 = 156,25$ watt, dibulatkan 156 watt.

$P (4 \text{ ohm}) = 50^2 / 2 \times 4 = 312,5$ Watt, cara menghitungnya, kuadrat sama dengan $50 \times 50 = 2500$, dan $2 \times 4 \text{ ohm} = 8$, jadi $2500 / 8 = 312,5$ watt, dibulatkan 312 watt.

Apabila Transistor final 100 watt 4 pasang berarti $100 \times 4 = 400$ watt maximum power amplifier

Dari keterangan diatas maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi trafo yang digunakan untuk mensuplai *power amplifier class GB* ini lebih efisien daya trafonya dibanding menggunakan sistem power amplifier BTL.

Tabel 1. Tegangan trafo off beban suara

Trafo 1A		Trafo 5A	
Tegangan AC input	Tegangan AC output	Tegangan AC input	Tegangan AC output
202,3 Vac ±	15,8 Vac ±	202,3 Vac ±	57,1 Vac ±

Tabel 2 output trafo 1 ampere off beban suara

Tegangan output trafo 1A	Tegangan output power supply trafo 1A
CT ke 18 volt 15,8 Vac ±	CT ke positif 14,61 Vdc
CT ke 18 volt 15,8 Vac ±	CT ke negatif 14,63 Vdc

Tabel 3 Tegangan powersupply travo 5 ampere off beban suara

Tegangan output trafo	Tegangan output power supply trafo 5A
55,8Vac	68,6 Vdc

Tabel 4 Tegangan on beban suara travo 1A dan 5A

Trafo 1A		Trafo 5A	
Tegangan AC input	Tegangan AC output	Tegangan AC input	Tegangan AC output
202,3 Vac ±	15,0 Vac ±	202,3 Vac ±	30,9 Vac ±

Tabel 5 Tegangan powersupply 1 ampere on beban suara

Tegangan output trafo 1A	Tegangan output power supply trafo 1A
CT ke out 18 15,8 Vac ±	CT ke positif 14,5 Vdc
CT ke out 18 15,8 Vac ±	CT ke negatif 14,5 Vdc

Tabel 6 Tegangan travo 5A

Tegangan output trafo 5A	Tegangan output powersupply
55,8 Vac	32,7 Vdc

Tabel 7 Pengukuran transistor final off beban suara

Tegangan input kaki colector C5198	Tegangan input kaki colector transistor A1941	Tegangan input kaki basis final transistor C5198
70,8 Vdc	70,8 Vdc	+ 19 Vdc

Tabel 8 pengukuran transistor final off beban suara

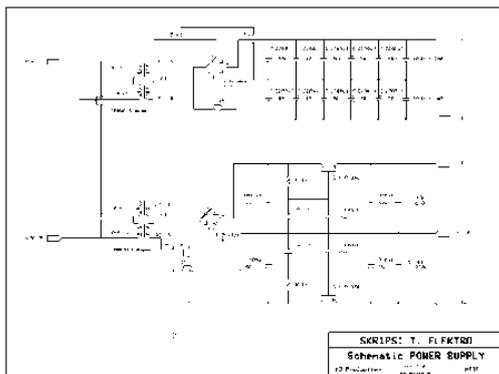
Tegangan input kaki basis transistor C5198	Tegangan output power A transistor final	Tegangan output power B transistor final
- 19 Vdc	00,00 Vdc	00,00 Vdc

Tabel 9 Pengukuran transistor final on beban suara

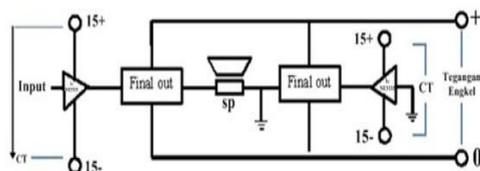
Tegangan input kaki colector transistor C5198	Tegangan input kaki colector transistor A1941	Tegangan input kaki basis final transistor C5198
49,9 Vdc	49,9 Vdc	00,34 Vdc

Tabel 10 Pengukuran transistor final on beban suara

Tegangan input kaki basis transistor A1941	Tegangan output power A transistor final	Tegangan output power B transistor final
00,39 Vdc	6,7 Vac	00,00 AC



Gambar 1 skema power supply



Gambar 2 skema power amplifier class GB

KESIMPULAN

Rangkaian *power amplifier class GB* ini bisa diterapkan pada *audio* lokal pada skema rangkaian *power amplifier* umum ditemui dipasaran lokal, yang membedakan adalah jenis komponen serta kombinasi trafo yang digunakan

yang bisa dianggap efektif diterapkan pada rangkaian *power amplifier* tersebut.

Sistem kerja trafo dan *power amplifier* hampir sama tapi berbeda dengan jenis rangkaian *power amplifier bridge (BTL)* yang mana pada rangkaian *power amplifier bridge (BTL)* menggunakan dua *output PA* untuk melipat gandakan daya yang dihasilkan. Sedangkan pada *power amplifier class GB* sama sama mengeluarkan dua *output* hanya saja satu dari dua *output* tersebut di Ground.

input tegangan yang dihasilkan dari *power amplifier* ini sangat tinggi namun dapat dikover tegangannya dengan dua kombinasi trafo 1A ct dan 5A engkel karena *power* tersebut langsung memainkan tegangan *input* dengan begitu besar, *output* suara yang dihasilkan sangat tajam dengan karakter suara yang condong ke *low audio*.

PUSTAKA

- BSNP.2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- Budiharto, Widodo; & Firmansyah Sigit. 2010 *Elektronika Digital dan mikroprocessor*. Yogyakarta.Penerbit Andi.
- Durbin,dkk. 2005. *Rangkaian Listrik*.Jakarta: Erlangga
- Firdaus, Himan. 1996, *Elektronika*. Bandung: GMP
- Grop, Bernard dan Mitchel E. Schultz.2003. *Basis Electric. 9th Edition*. New York :Mc Graw-Hill Companis. Inc.
- Ken Session. 1967. *Integrated Electronics*. San Francisco California: Holden Day
- Schules, Charles A. 2003. *Elektronik Prinsiple and Application*. New York: Mc Graw-hill Companies. Inc.
- Morris, Noel M. 1987. *Dasar-dasar Listrik dan Elektronika*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Lin H.C 1967. *Integrated Electronic*. San Francisco California:Holden Day.
- Tim Skripsi, 2014 *Pedoman Penulisan Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan
- Rusmadi, Dedy. (1995), *Mengenal Komponen Elektronika*. Bandung: Pionir jaya
- Putra ,Yefri Handoko.2006. *Perangkat Pengaturan Elektronik*. Bandung: Talita Khoum.

www.HarmanKardon.com

