

KARAKTERISTIK AMPLIFIER CLASS D MENGGUNAKAN FIELD EFFECT TRANSISTOR (FET) TYPE IRF9530 DAN IRF630

Budi Santoso¹, Zainal Abidin²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
Jl. Veteran No. 53A Lamongan Telp. 0322 – 324706, Fax. 0322 - 317116
Email : ¹budisantos99392@gmail.com, ²zainalabidin@unisla.ac.id

ABSTRACT

In the development of power amplifiers, MOSFETs are widely used in the composition of the manufacture. As is known, MOSFETs have a longer on-off time loss compared to IGBT. The loss on the on-off time has an impact on the heat generated by the MOSFET. Class D Audio Amplifier is basically a Switching-Amplifier or Pulse Width Modulation-Amplifier. High efficiency means that it will produce low power dissipation, thus the power wasted is relatively lower when compared to class A, B or AB amplifiers. Because the class D audio amplifier can be said to be more economical because it does not require a large heatsink and a large power supply. The manufacture of the Class D power amplifier system uses a voltage of 28.5 volts DC on the final transistor IRF9530 AND IRF630 measuring the input transistors of 3.3 volts DC, 28.5 volts DC. In the test using an oscilloscope type LS 8050, 50 MHz frequency, the position of the audio input off of the amplifier has sound defects. Testing of the power amplifier is carried out when the treble on the input tone control is full db in the defective amplifier wave.

Keywords: Power Amplifier, Class D Audio Amplifier, Field Effect Transistor

1. PENDAHULUAN

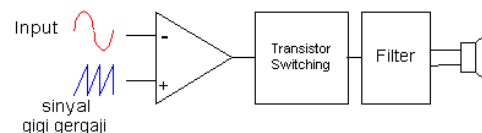
Penguat audio kelas D adalah penguat audio yang bekerja dengan prinsip *binary-switches*. Sejak digunakannya power MOSFET, maka menjadikan *binary-switches* lebih sempurna, sehingga tidak ada waktu transisi terbuang dan tidak ada daya terbuang saat masukan penguat ini nol. Penguat audio kelas D memiliki efisiensi yang jauh lebih baik dibandingkan penguat-penguat audio pendahulunya seperti penguat kelas A, kelas B dan kelas AB. Penguat audio kelas AB secara teoritis mempunyai efisiensi paling bagus sekitar 78,5% sebelum dibebani speaker. Saat dibebani speaker efisiensinya bisa turun menjadi 50%. Saat ini penguat audio kelas D mempunyai efisiensi 90% saat dibebani speaker. Sementara secara teoritis penguat audio Kelas D mempunyai efisiensi ideal 100%. Efisiensi yang tinggi berarti akan menghasilkan disipasi daya yang rendah, dengan demikian daya yang terbuang relatif lebih rendah jika dibandingkan penguat kelas A, B maupun AB. Karena penguat audio kelas D bisa dibilang hemat daya maka penguat ini tidak membutuhkan pendingin (*heatsink*) yang besar dan catu daya yang besar pula.

Rumusan masalah dari penelitian adalah : (a) Bagaimana Merancang Amplifier Class D Menggunakan *Field Effect Transistor(FET)* type IRF9530 DAN IRF630?, (b) Bagaimana kinerja *Amplifier Class D* Menggunakan *Field Effect Transistor (FET)* type IRF9530 DAN IRF630?

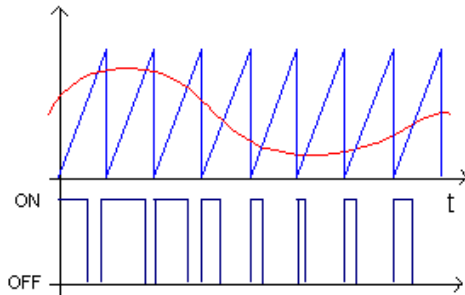
2. METODE

2.1 Power Amplifier Class D

Penguat kelas (Power Amplifier) Class D menggunakan teknik PWM (*pulse width modulation*), dimana lebar dari pulsa ini proporsional terhadap amplituda sinyal input. Pada tingkat akhir, sinyal PWM men-drive transistor *switching* ON dan OFF sesuai dengan lebar pulsanya. Transistor *switching* yang digunakan biasanya adalah transistor jenis FET. Konsep penguat kelas D ditunjukkan pada gambar-11. Teknik *sampling* pada sistem penguat kelas D memerlukan sebuah generator gelombang segitiga dan komparator untuk menghasilkan sinyal PWM yang proporsional terhadap amplituda sinyal input. Pola sinyal PWM hasil dari teknik *sampling* ini seperti digambarkan pada gambar-12. Paling akhir diperlukan filter untuk meningkatkan fidelitas.



Gambar 1. Konsep penguat kelas D



Gambar 2. Ilustrasi modulasi PWM penguat kelas D

Beberapa produsen pembuat PA meng-klaim penguat kelas D produksinya sebagai penguat digital. Secara kebetulan notasi D dapat diartikan menjadi Digital. Sebenarnya bukanlah persis demikian, sebab proses digital mestinya mengandung proses manipulasi sederetan bit-bit yang pada akhirnya ada proses konversi digital ke analog (DAC) atau ke PWM. Kalaupun mau disebut digital, penguat kelas D adalah penguat digital 1 bit (*on* atau *off* saja).

2.2 Bahan Penelitian

1. Power Supply

Fungsi alat ini sebagai penyupplay tegangan. Tegangan yang di keluarkan dari power supply adalah 27v ini yang di butuhkan oleh rangkaian power amplifier Class D.



Gambar 3. Komponen Power Supply

2. IC OP-AMP

IC Op-amp TL074 Berfungsi sebagai penguat dan perata pada sistem pendukung power amplifier Class D.



Gambar 4. IC OP-AMP TL074

3. Resistor

Resistor berfungsi sebagai pengkople arus pada rangkaian *power amplifier class d*, secara otomatis dan sebagai penurun tegangan. Ukuran resistor yang digunakan:

Resistor 22k 4 biji., 2.2K, 1K, 680 ohm, 100K, 220 ohm, 470 ohm, 22K, 56K, 47K, 33K, 1M., 47k, 220ohm, 560ohm, 2k2, 10k, 15k,

4. Capacitor

Kapasitor ini digunakan sebagai filter pada rangkaian *power amplifier class d*. Kapasitor yang dipasang berfungsi sebagai filter dan menampung tegangan yang di konsumsi oleh power amplifier class d. *Capasitor* 104n/450n. *Capasitor* 100n/100v. *Capasitor elektrolite* 3300µf/50v 8 buah. *Capasitor* 1Uf, 100uf, 100nF, 1000uf. 820pf. *Kapasitor elco*, 100uf/25v, 10uf/16v, 47nf, 100n. *Capasitor* 100n/250v.

5. Transistor

Transistor ini berfungsi sebagai pembangkit ferkuensi dan sinyal osilator dan transistor final, komponen dalam pembuatan amplifier ini adalah IRF9530 dan IRF530.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

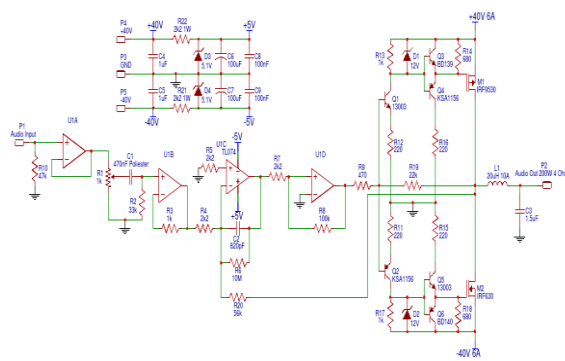
a. Pengujian alat

1) Pengujian power supply

Pengujian menggunakan avometer untuk mengetahui tegangan yang masuk pada amplifier dengan catudaya 27,9 volt.



Gambar 5. Pengujian pada power supply



2) Pengujian amplifier Class D

Pada penelitian amplifier class d ini pengujian pada kaki transistor IRF530 DAN IRF9530. Apakah supply daya masuk padarangkaian amplifier dan untuk mengetahui adanya cacat tegangan yang masuk.

3) Pengujian tone kontrol

Pada pengujian tone control ini sangat berpengaruh pada penelitian yang dilakukan, makadar iitu pengujian pada tone control ini mengetahui apa ada noise pada rangkian tone control.

4) Pengujian alat keseluruhan

Pada pengujian alat keseluruhan dimana pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh efisiensi amplifier class d pada nada tinggi (high tone)menggunkan tone control saat volume high diputar full, dengan pembeding saat volume low diputar full. Pengujian juga dilakukan menggunakan osiloskop untuk mengetahui frekuensi saat tone control volume high diputar full dan saat tone control volume low diputar full. Pengamatan juga dilakukan pada heatsink pada amplifier class D.

Tabel 1 Pengujian Hasil Pengujian Rangkaian Power Supply menggunakan avometer.

No	Objek Yang Diukur	Pengukuran input (Volt)	Pengukuran output(Volt)
1	Transformer	212 Volt AC	28,5 Volt DC
2	Power supply positive and ground	-	27,9 Volt DC
3	Power supply negatif and ground	-	27,9 Volt DC
4	Power supply tegangan pada tone kontrol	-	11,8 Volt DC

Tabel 2 Pengujian Hasil Pengujian Rangkaian power amplifier class D menggunakan avometer.

NO	Objek Yang Diukur Pada Amplifier	Pengukuran Input Tegangan (Volt) DC
1	Pengujian diode 2v sebagai control tegangan DC.	05,1 Volt DC
2	Pengujian Diode zener 12v negatif	4,8 Volt DC
3	Pengujian Diode zener 12v positif	5,3 Volt DC
4	Pengujian transistor 2n5551 ke ground	23,5 Volt DC
5	Pengujian transistor 2n3401 ke ground	23,4 Volt DC
6	Pengujian Transistor BD139 basis ke Ground	28,8 Volt DC
7	Pengujian Transistor BD140 basis ke Ground	28,5 Volt DC
8	Pengujian Transistor IRF540 ke Ground	20,5 Volt DC
9	Pengujian Transistor IRF540 ke Ground	28,9 Volt DC
10	Pengujian Transistor IRF9540 ke Ground	3,3 Volt DC
11	Pengujian Transistor IRF9540 ke Ground	28,5 Volt DC

4. KESIMPULAN

Pembuatan sistem *power amplifier Class D* menggunakan tegangan 28,5 + DC pada transistor final IRF9540 DAN IRF540 pengukuran volt input transistor 3,3 Volt DC, 28,5 Volt DC.

Pada pengujian menggunakan osiloskop type LS 8050 frekuensi 50 MHz posisi input audio off amplifier cacat suara.

Pengujian terhadap *power amplifier* dilakukan saat *treble* pada *tone control* yang diinputkan dalam kondisi *full db* pada gelombang amplifier cacat. Penggunaan transistor yang berbeda ukuran berpengaruh pada kualitas suara.

Disarankan Penggunaan Power Supply Menggunakan *travo Switching*. Untuk dapat membuat *power amplifier class d* yang lebih baik digunakan untuk asumsi *speaker* yang berdaya besar. Tidak anjurkan untuk Penggunaan pada sound sistem besar.

PUSTAKA

- Beni Juniarto Rahmad Raharjo, skripsi dengan judul Pengembangan *Trainer Audio Amplifier Class D Dan Class H* Sebagai Media Pembelajaran Kelas Xii Program Keahlian Teknik Audio Video Di Smk Muhammadiyah 3 Yogyakarta , 2016.
- Elektronika Dasar*. <http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/driver-motor-dc-h-bridge-transistor/>. Di akses tanggal 03 Juni 2014
- Ferri Julianto, Tugas Akhir Yang Berjudul Perancangan Muti Band Power Amplifier Class-E Padafrekuensi 900 Mhz, 1800 Mhz, 2300 Mhz, Dan 2600 Mhz. .2012
- Gaalaas Eric. (2006). *Class D Audio Amplifiers : What, Why, and How*. Analog Dialogue 40 – 06. Hlm 1-7.
- Honda Jun & Adams Jonathan. (2005). *Class D Audio Amplifier Basics*. International Rectifier. California. Maldonado Joseph & Vega Jeovany. (2010). *Class D Power Amplifier*. California Polytechnic State University. San Luis Obispo.Susanto. 2012.
- Ivan Christanto, Mono Amplifier Class D menggunakan Semikron SKHI 22B dan IGBT Module Semikron SKM75GB128DN Jurnal Dimensi Teknik Elektro Vol. 1, No. 1, (2013) 29-36
- M. Noor Effendi Dan K. Amien Sunarto. Desain & kontruksi amplifaier, januari 2009.
- Nuryadi, skripsi , optimasi differensial operasional amplifier CMFB dengan VDD1 VOLT DAN SLEW RATE 1500 Mv/Ns .2010
- Syahrianto wibowo. Pintar & trampil elektronika merakit dan meraparasi sendiri, penerbit terbit terang , surabaya.
- Suryo Santoso, F. Dalu Setiaji, Matias H.W. Budhianto, Penguat Audio Kelas Tanpa Tapis Lc Dengan Modulasi Tiga Aras Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika Vol. 1 2 No. 1 April 2013 Hal 61 – 74.
- Tim Skripsi, 2014 *Pedoman Penulisan Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan
- Sumber: [Http://Teknikelektronika.Com/Kelebihan-Keterbatasan-Ic-Integrated-Circuit/](http://Teknikelektronika.Com/Kelebihan-Keterbatasan-Ic-Integrated-Circuit/)