

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Audio power amplifier adalah penguat elektronik yang digunakan untuk menguatkan sinyal bunyi yang berfrekuensi rendah hingga ke tingkat yang bersesuaian untuk menggerakkan *loudspeaker*. Berdasarkan kelasnya, *audio power amplifier* dibagi menjadi kelas A, B, AB untuk desain analog, dan kelas D untuk desain digital[1]. Faktor efisiensi daya dan distorsi merupakan dua parameter yang harus diperhatikan dalam sebuah sistem *power amplifier*. sehingga didalam rangkaian *power amplifier* diharapkan memiliki efisiensi daya setinggi mungkin dan menghasilkan distorsi serendah mungkin. (Boylestad [2]).

Menurut Boylestad, *power amplifier* kelas A secara teoritis merupakan *power amplifier* yang menghasilkan sinyal distorsi sangat rendah dan paling baik di bandingkan penguat kelas lainnya. *Power amplifier* kelas A memiliki efisiensi daya maksimum hanya sebesar 25% untuk *single polarity supply* atau 50% yang dicapai pada metode operasi *dual supply* dengan *push-pull*. [2] kekurangan dari penguat kelas A adalah memiliki efisiensi daya yang rendah. Hal tersebut dikarenakan terdapat arus kolektor yang konstan walaupun tidak ada sinyal *audio* yang masuk. Dan tegangan *output* maksimal sebesar 50% dari catu daya DC.

Power amplifier kelas B adalah *power amplifier* yang bekerja di titik *cut off* pada karakteristik transistornya. Secara teoritis *power amplifier* kelas B memiliki efisiensi daya 80%. *Power amplifier* kelas B menggunakan sistem *push pull* dari dua jenis transistor PNP dan NPN[3]. Transistor NPN berfungsi untuk menguatkan sinyal yang memiliki polaritas positif dan transistor PNP untuk menguatkan polaritas negatif. Kekurangan dari *power amplifier* kelas B adalah menghasilkan sinyal distorsi yang besar disebabkan oleh jeda antara penguatan sinyal positif dan penguatan sinyal negatif oleh transistor.

Dengan menggabungkan antara penguat kelas A dan B maka menghasilkan suatu sistem penguatan baru yang di sebut penguat kelas AB. Penguat kelas AB menggunakan sistem *push pull* sama halnya dengan penguat kelas B, hanya saja titik bias transistor berada di atas *cut off*. Secara teoritis penguat kelas AB memiliki efisiensi daya sebesar 70% dengan tegangan bias 0.6 volt pada setiap transistor. [3] semakin tinggi tegangan bias maka sinyal yang di hasilkan akan semakin baik, semakin kecil tegangan bias maka distorsi pada sinyal *ouput* akan semakin besar. Kekurangan dari penguat kelas AB adalah sulitnya dalam mengatur titik bias pada setiap transistor agar tetap berada di atas *cut off*.

Power amplifier kelas AB, G, H, GB saat ini menggunakan dioda sebagai bias untuk *transistor* penguat. Hal tersebut dikarenakan tegangan tembus pada dioda sama besar dengan tegangan tembus pada basis-emitor yaitu 0.6 Volt[3]. ketika menggunakan dioda sebagai bias untuk *transistor* penguat, maka karakteristik dioda harus sama persis dengan karakteristik *transistor* penguat. Kekurangan dari bias menggunakan dioda adalah sulitnya mencari dioda yang karakteristiknya sama persis dengan karakteristik *transistor* penguat, juga tegangan tembus pada diode dapat turun seiring meningkatnya suhu. Karena tegangan tembus pada dioda menurun maka tegangan bias juga akan menurun sehingga dapat mengakibatkan titik bias pada *transistor* penguat berada pada titik *cut off* . hal tersebut sering terjadi pada *power amplifier* berdaya tinggi karena terdapat arus kolektor yang besar dan dapat menyebabkan panas yang tinggi pada komponen semikonduktornya.

Power amplifier mendapat beban induktif dari *loudspeaker*. Beban induktif pada *loudspeaker* memiliki impedansi berbanding lurus terhadap besarnya frekuensi. Sedangkan catu daya yang dibutuhkan *power amplifier* berbanding terbalik dengan frekuensi. Makin kecil impedansi *loudspeaker* makin besar daya keluaran namun terbatas pada catu daya dan *transistor* daya yang digunakan [4].

Pada penelitian ini terdapat 2 proses yaitu proses analisis efisiensi daya pada *Power amplifier* dan proses kontrol bias otomatis, proses analisis efisiensi daya berfungsi untuk mengetahui faktor-faktor yang menentukan nilai efisiensi dari *Power amplifier* kelas AB (*push pull*). Proses yang kedua adalah pengontrolan bias otomatis menggunakan metode PID agar *Power amplifier* berada tetap pada kelas AB. Penguat kelas AB adalah penguat yang menggunakan dua transistor dimana transistor yang pertama untuk menguatkan sinyal positif dan yang kedua untuk menguatkan sinyal negatif. Secara teori transistor akan mulai bekerja sebagai penguat jika tegangan bias berada diatas 0.6 Volt untuk transistor silikon. Jika bias berada diatas 0.6 volt maka transistor akan menghantarkan arus walaupun tidak ada sinyal yang masuk, sehingga dapat menurunkan efisiensi daya *Power amplifier*. jika tegangan bias dibawah 0.6 Volt maka transistor akan dalam kondisi menyumbat atau *cut-off*. sehingga ketika ada sinyal audio yang masuk, *output power amplifier* akan memiliki cacat kelas B. penguat kelas AB yang normal memiliki arus kecil yang menghantar ketika tidak ada sinyal *audio* yang masuk. Karena hal tersebut tegangan bias *Power amplifier* harus dikontrol, karena tegangan bias sangat mempengaruhi sinyal *ouput Power Amplifier* dan juga mempengaruhi efisiensi dari *Power amplifier*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring daya dan kontrol bias otomatis pada *power amplifier sound system* menggunakan STM32?
- b. Bagaimana pengaruh dalam perangkat ini pada kualitas sinyal *output* yang dihasilkan oleh *power amplifier*?
- c. Bagaimana hasil dari sistem ini dalam memaksimalkan kualitas sinyal *output* pada *power amplifier* ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memaparkan tentang rancang bangun sistem monitoring daya dan kontrol otomatis pada *power amplifier sound system* menggunakan STM32. Berikut merupakan tujuan yang hendak dicapai :

- a. Untuk mengetahui cara kerja sistem monitoring daya dan kontrol bias otomatis pada *power amplifier*.
- b. Untuk mengetahui efektivitas dari sistem monitoring daya dan kontrol bias otomatis pada *power amplifier sound system* di bandingkan sistem manual.
- c. Untuk mengetahui pengaruh sistem kontrol bias otomatis pada *power amplifier* terhadap sinyal yang dihasilkan.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pelaksanaan skripsi ini yaitu :

- a. Manfaat bagi mahasiswa
Sebagai sebuah salah satu upaya untuk memberi pengetahuan dan sebagai syarat mutlak untuk menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.
- b. Manfaat bagi Jurusan, Fakultas, dan Universitas
Rancang bangun alat ini diharapkan dapat berguna untuk kepentingan laboratoriu serta diharapkan mampu memberikan ilmu pengetahuan serta teknologi sehingga mampu menambah ilmu kepustakaan yang ada.

c. Manfaat bagi masyarakat

Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mengatasi segala permasalahan dan memaksimalkan *power amplifier sound system* dalam menghasilkan sinyal audio yang baik yang diatur dan dimonitoring dalam sebuah sistem.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. *Power amplifier* mampu menghasilkan daya 650 watt .
2. Menggunakan STM32 sebagai komponen utama pengendalian sistem dan LCD 20x4 sebagai monitor.
3. Menggunakan sensor arus ACS128 20 Ampere dan sensor tegangan 95 Volt sebagai sensor daya.
4. Variabel yang di kontrol adalah tegangan bias rangkaian *driver*.
5. Menggunakan metode PID dalam mengontrol tegangan bias rangkaian *driver*.
6. Variabel yang dimonitoring meliputi arus, tegangan, dan daya *Power amplifier*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian skripsi yang akan dikerjakan meliputi 5 tahapan utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perencanaan sistem, tahap pengumpulan data, tahap analisa dan pengolahan data dan tahap evaluasi dan pembuatan laporan.

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan merupakan bagian dari rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan suatu data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan di atas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data lebih optimal.

2. Tahap Perencanaan sistem

Tahap ini akan memberikan sebuah gambaran mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan skripsi. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara rapi dan berurutan sesuai dengan proses kerjanya. Sistem tersebut dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap persiapan.

3. Tahap Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, metode observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi yang nyata di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

4. Tahap analisa dan pengolahan data

Setelah pengumpulan data, dilakukan proses pengujian sistem yang telah dibuat. Selanjutnya data dari hasil pengujian akan dianalisa untuk menghasilkan suatu kesimpulan dari hasil penelitian..

5. Tahap evaluasi dan pembuatan laporan

Tahap akhir merupakan evaluasi dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan. Ketika semua tujuan dari penelitian tercapai maka dilakukan proses pembuatan laporan akhir.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I : Pendahuluan

Bab I pendahuluan yang berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian serta manfaat melakukan penelitian, batasan dari penelitian, dan yang terakhir sistematika penulisan yang akan dilakukan.

2. Bab II : Teori Penunjang

Berisi tentang teori pendukung penelitian yang akan dilakukan. Teori tersebut ialah teori dengan hasil dari penelitian yang sudah ada sebelumnya.

3. Bab III : Perancangan Sistem

Bab III yaitu perancangan sebuah sistem dari penelitian yang akan dibuat. Dalam hal ini berisi tentang rancangan untuk membuat sistem kontrol *power amplifier* menggunakan metode PID

4. Bab IV : Perancangan Sistem

Berisi tentang hasil analisa sistem dari segi kebutuhan *hardware* dan juga *software*. Serta implementasi dari alat dan pengujian alat.

5. Bab V : Penutup

Bab V ialah hasil dari penelitian yang sudah dicapai serta kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan, dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1. 1 Pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Studi Literatur						
2	Pengajuan Prposal Skripsi						
3	Pelaksanaan Penelitian						
4	Penyusunan Laporan Skripsi						
5	Pemeriksaan Laporan Skripsi						
6	Sidang Skripsi						