



Implementasi Audio Low Pass Filter Pada Tone Control Aktif Menggunakan Mikrokontroller Atmega16

¹Riskiawan, ²Turahyo

¹Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang. ²Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang.

[1riskiawan25@gmail.com](mailto:riskiawan25@gmail.com) . [2Turahyoahyo@gmail.com](mailto:Turahyoahyo@gmail.com)

ABSTRACT

Technological developments are currently running very rapidly. In the field of electronics in companies, education, government information. In the company's field, especially in the manufacture of modules, kits, and available components, one of which is an audio signal processor which will be filtered by a low pass filter allowing high frequencies and only electrical signals that have low frequencies can pass. In sound system good the poor quality of the resulting sound depends on the tone control. Where tone control is a signal processing unit that regulates and filters the signal in the form of an audio that has been converted in the form of an AC electrical signal which will be transferred to the amplifier as the final amplifier to produce a louder sound through the loudspeaker, ATmega16 microphone connected the circuit module as a controller of all activities of several in/out with a circuit of two optocouplers in series resistors that will be connected to the ATmega16, by running the chip program command in the microcontroller by adding an amplifier whose power is 12 volts with a power supply to amplify the signal in the form of a signal. DC is used, an amplifier whose output is connected to ports L (left) and G (ground) after which the (+) and (-) outputs are connected to the subwoofer speaker, the jack connector is connected to a cellphone to play mp3, to produce sound. To find out the sine wave, you need an oscilloscope and a function generator results can be seen through the sine wave, the difference in excess voltage (Vrms) and the maximum voltage (Vmax).

Keywords: Atmega16, Amplifier,, Optocoupler PC17, Tone Control.

ABSTRAK

Perkembang Teknologi pada saat ini berjalan dengan sangat pesat. Pada bidang elektronik di perusahaan, pendidikan, informasi pemerintahan. Pada bidang perusahaan, khususnya dalam pembuatan modul, kit, dan komponen – komponen yang tersedia, salah satunya pengelolah sinyal audio yang akan di filter oleh *low pass filter* memungkinkan frekuensi tinggi dan hanya sinyal listrik yang memiliki frekuensi rendah yang bisa lolos. Dalam *sound system* baik buruknya kualitas suara yang dihasilkan tergantung pada *tone control*. Dimana *tone control* adalah sebuah unit pemrosesan sinyal yang mengatur dan menyaring sinyal yang berupa sinyal *audio* yang sudah di konversikan dalam bentuk sinyal listrik AC yang akan dilimpahkan ke *amplifier* sebagai penguat akhir untuk menghasilkan suara yang lebih keras melalui *loudspeaker*, Melalui *Mikrkontoller ATmega16* yang terhubung pada modul rangkaian sebagai pengontrol semua aktifitas beberapa perangkat *in/out* dengan Rangkaian dua buah *optocoupler* yang di seri resistor yang akan di sambungkan di ATmega16, dengan menjalankan perintah program chip di *Mikrokontroller* dengan menambah *amplifier* yang dayanya 12 volt dengan *power supply* untuk menguatkan sinyal bentuk sinyal yang digunakan DC, *amplifier* yang outputnya di sambung port L(kiri) dan G(ground) setelah itu keluaran (+) dan (-) dihubungkan ke *speaker subwoofer*, *connector jack* dihubungkan ke handphone untuk menaylakan mp3, guna menghasilkan suara. Untuk mengetahui gelombang sinus butuh alat *osiloskop* dan *function generator* hasilnya dapat dilihat melauai gelombang sinus perbedaan tegangan yang berlebihan (Vrms) dan tegangan maksimum (Vmax).

Kata Kunci: Atmega16, Amplifier,, Optocoupler PC17, Tone Control.

I. PENDAHULUAN

Perkembang Teknologi pada saat ini berjalan dengan sangat pesat. Pada bidang elektronik di perusahaan, pendidikan, informasi pemerintahan. Pada bidang perusahaan, khususnya dalam pembuatan modul, kit, dan komponen – komponen yang tersedia, salah satunya pengelolah sinyal audio yang akan di filter oleh *low pass filter* memungkinkan frekuensi yang berada di bawah batas dapat lolos tanpa distorsi dan terjadi pelemahan pada frekuensi yang berada di atas batas keluaran output pada *tone control* yang melatar belakangi [1].

Dalam *sound system* baik buruknya kualitas suara yang dihasilkan tergantung pada *tone control*. Dimana *tone control* atau pengatur nada adalah sebuah unit pemrosesan sinyal yang mengatur dan menyaring sinyal yang berupa sinyal *audio* yang sudah di konversikan dalam bentuk sinyal listrik AC yang akan dilimpahkan ke *amplifier* sebagai penguat akhir untuk menghasilkan suara yang lebih keras melalui *loudspeaker*. Apabila *Tone Control* yang digunakan mempunyai kualitas yang baik maka tidak heran apabila suara yang keluar dari *loudspeaker* akan baik [2].

Melalui *Mikrokontroler ATmega16* yang terhubung pada modul rangkaian sebagai mengontrol semua aktifitas beberapa perangkat *input/output* yaitu LCD, *Keypad* dan *Oisloskop*. LCD dan *Keypad* digunakan sebagai masukan yang akan menampilkan olah datanya oleh *mikrokontroler* dengan Rangkaian dua buah *optocoupler* yang di seri resistor yang akan di sambungkan di *ATmega16*, dengan menjalankan perintah program chip di *Mikrokontroler* akan terlihat nilai dari *ADC* yang disambungkan dengan *tone control subwoofer* yang menghasilkan frekuensi lebih rendah dari *woofer* biasa di tambah melalui *low pass filter* untuk rentang frekuensi sekitar 10 – 100 kHz, dengan menambah *amplifier* yang dayanya 12volt dengan *power supply* untuk menguatkan sinyal bentuk sinyal yang digunakan DC [3]. *Amplifier* yang outputnya di sambung port L(kiri) dan G(ground) setelah itu keluaran (+) dan (-) dihubungkan ke *speaker subwoofer*, *connector jack* dihubungkan ke handphone untuk menyalakan mp3, guna menghasilkan suara, untuk mengetahui gelombang sinus butuh alat *osiloskop* dan *function generator* [4].

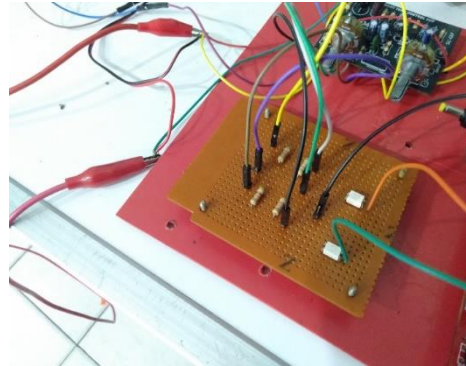
II. METODE PENELITIAN

Perancangan desain alat ini berfungsi untuk mempermudah *audio low pass filter* pada *tone control* memblok sinyal dengan *frekuensi* tinggi dan

menghasilkan keluaran suara yang baik. Untuk kebutuhan merakit/memasang alat butuh komponen – komponen yang berupa *tone control*, *sensor Optocoupler*, *amplifier*, *connector jack*, *power supply*, *keypad*, *osiloskop*.

A. Perancangan Tone control

Pada penelitian perancangan *tone control* aktif mono sebagai penguat, mengontrol *bass & treble* yang terhubung ke papan pcb.



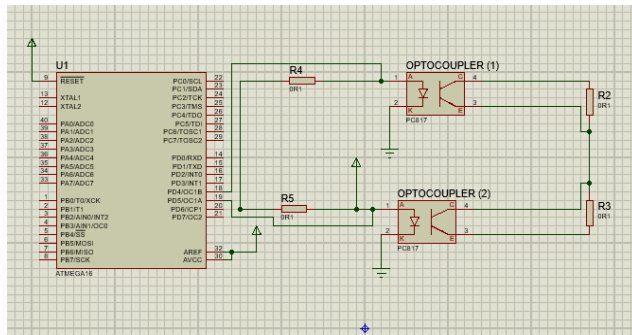
Gambar. 2 Rangkaian Tone Control

Modul *Tone Control* yang akan di sambungkan ke beberapa komponen yang telah tersedia, *tone control* yang akan digunakan 2 buah potensio *bass* dan *treble*, kaki – kaki di *connect* dengan kabel *male* yang tersedia di *sensor* yang sudah di rakit sedemikian rupa. *Inputnya* connect (+) kaki *connector jack* dengan sumber arus dc (+) ke kabel merah yang terhubung ke *amplifier* dijadikan satu (dililitkan) guna mengangkat *tone control* (menyalakan). Sumber arus (-) di sambungkan ke kaki (-) guna *mengconnectkan connector jack*. Untuk *outputnya* sendiri di *connectkan* (-) ke *port amplifier*, *port* (G) untuk menerus arus berlebihan/bocor. *Output* (+) disambungkan ke *port* (R) sebagai pengirim sinyal *audio* pada *tone control*.

B. Perancangan Sensor Optocoupler

Optocoupler PC817 adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu *transmitter* dan *receiver* sebagai *switch*.

Pada penelitian Dari dua *Optocoupler* akan di rangkainkan *anode* di jumper ke *PORTD.4 – PORTD.5*, *cathode* sendiri akan menjadi *ground* yang akan di hubungkan ke *PORT ground* yang berada *ATMega16* tersebut, *emitor* akan di hubungkan ke masing – masing empat buah *resistor* sama dengan *Collector* yang di hubungkan dengan resistor, tidak lupa untuk di *paralelkan* guna mendapatkan tegangan yang besar dan stabil

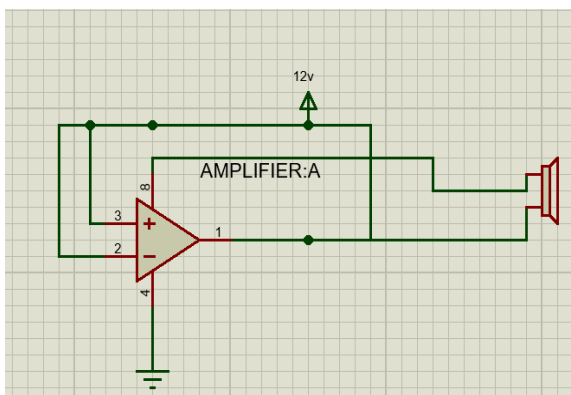


Gambar. 3 Rangkaian Sensor Optocoupler

C. Perancangan Amplifier

Amplifier ialah penguat akhir sistem tata suara yang bermanfaat sebagai penguat sinyal audio yang pada dasarnya adalah penguat tegangan dan arus dari sinyal audio yang bertujuan guna menggerakkan pengeras suara (*loud speaker*).

Pada penelitian mengaktifkan 12volt dari *power supply* dari AC diubah ke DC, terletak dari gambar ini untuk menyuplai daya di hubungan *connector* kabel tang yang di jepit oleh (+) dan (-) guna dialirkan listrik sebesar 12volt tersebut. Penghubung *port* yang di gunakan dalam *power amplifier* ini 2 port penghubung (R) dan (G) yang di hubungkan oleh *output* dari komponen *tone control* guna dari (R) ini sebagai penghubung tranmisi mengirim sinyal *audio* dan (G) sebagai *ground* penghantar arus yang bocor.



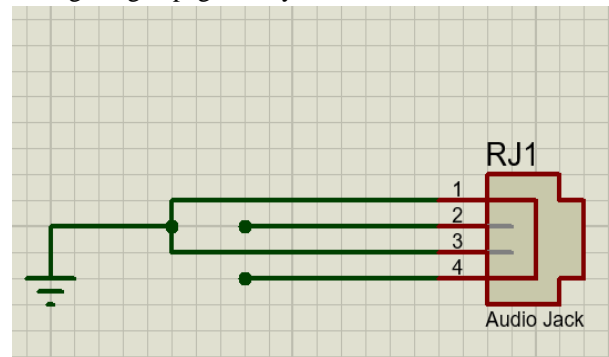
Gambar. 4 Rangkaian amplifier

D. Connector Jack

Connector Jack digunakan sebagai penghubung mic dengan mixer maupun alat lainnya guna

mentransmisikan sinyal data dari perangkat input ke perangkat output.

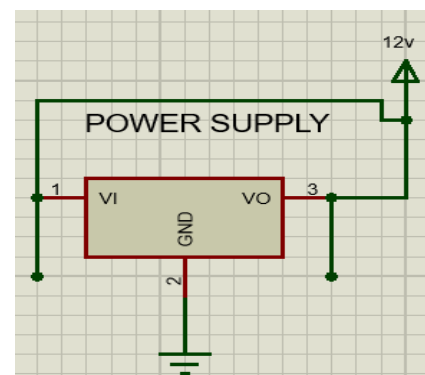
Pada penelitian sebagai menghubungkan *audio & video* mengirimkan *transmisi* menghasilkan sinyal gelombang elektron di konver sesuai kebutuhan penghasil suara yang akan terhubung oleh *speaker*. Conector ini akan di colok ke *hp* untuk menghasilkan sinyal *transmisi & Receiver* untuk keluaran sinyal *audio* dari *hp* yang terputar oleh mp3. Bagian dari connector pin ada 3 yaitu, *ground chais*, *terminal kutub positif (hot plug)*, *terminal kutub negatif (cold plug)*. Yang digunakan salah satu *hot plug* yang terhubung dengan peguat sinyal.



Gambar. 5 Rangkaian Connector Jack

E. Perancangan Power Supply

Power supply yang digunakan keluaran sebesar 12 volt, setelah itu di suplai beberapa alat untuk menyalakan/membangkitkan. Dari tone control butuh 5volt dc, untuk *amplifier* 12 volt untuk penguat sinyal, pada Gbr. 6 terlihat rangkaian *power supply* input dan output di hubungkan ke *amplifier* guna membangkitkan penguat sinyal dan mengatur potensio ke volume besar.

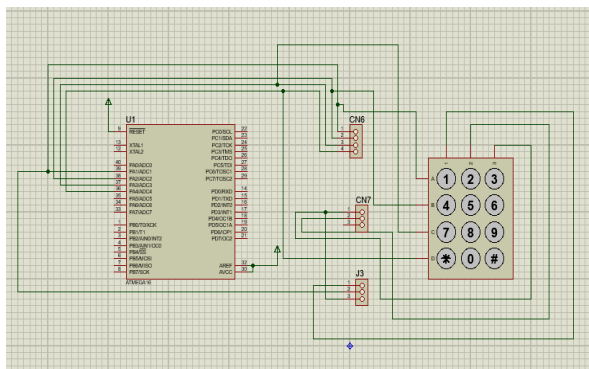


Gambar. 5 Rangkaian Power Supply

F. Perancangan Keypad

Keypad berfungsi sebagai media dalam proses selesainya mengload file exe. Di program AVR, guna mengontrol naik dan turun bass & treble yang terhubung PORTA1 - 4, ke CN6 B2 – B4, dan CN7 di jumper ke J3 pada Port yang tersedia di modul ATmega. Tone control berfungsi, mengatur suara pada potensio berputar menghasilkan suara yang lebih stereo, untuk tone control ini dua buah potensio di lepas yaitu bass & treble

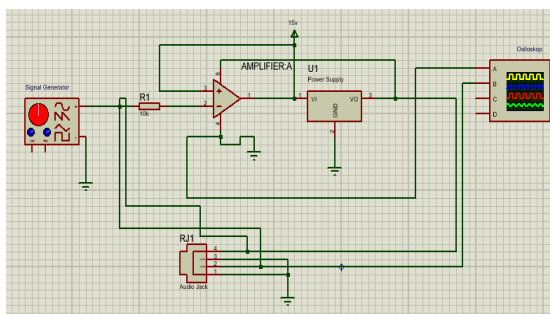
mengatur suara pada potensio berputar menghasilkan suara yang lebih stereo, untuk tone control ini dua buah potensio di lepas yaitu bass & treble di sambungkan ke modul sensor guna mendapatkan hasil yang memungkinkan.



Gambar. 6 Rangkaian Keypad

G. Perancangan Osiloskop

Pada penelitian ini membangkitkan/menyalakan serta membuktikan *audio di tone control* tersebut *low pass filter* berguna untuk menyaring sinyal listrik yang memiliki frekuensi tinggi dan hanya sinyal listrik yang memiliki frekuensi rendah yang bisa lolos dengan menghubungkan *Port channel 1* ke *Port (G) amplifier* dan *channel 2* ke kaki (+) *connector jack*, pada *Port Channel 1* ke kaki (-). mencari gelombang sinus terdapat lapisan sinyal *low pass filter* dibagian gelombang.



Gambar. 7 Rangkaian Osiloskop


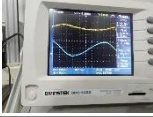





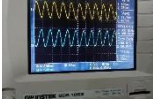
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian keypad dengan osiloskop & function generator

Pada bagian ini didapatkan hasil pengujian untuk menekan tombol yang telah tersedia di modul. Keypad dengan Osiloskop Menggunakan *Function Generator* yang terhubung dengan *connector jack* di pasangan (+) *channel 2 osiloskop* terhubung dengan *function Generator* guna mengatur frekuensi tampil di layar *osiloskop* menghasilkan grafik/gelombang *frekuensi*, sedangkan *channel 1* terhubung dengan sinyal penerima *amplifier* guna medeteksi tegangan yang di ditampilkan di layar *Osiloskop*. Peneliti akan menunjukkan hasil pengujian tabel menunjukkan perbandingan *bass* dan *treble* yang di lakukan di lap elektro.

Tabel 1 Pengujian keypad dengan osiloskop & function generator

No	Bass	Treble	Frekuensi	Gambar
1	1	0	1 Hz	
2	2	0	10 Hz	
3	3	0	100 Hz	
4	4	0	1 kHz	
5	5	0	3 kHz	
6	6	0	10 kHz	
7	7	0	15 kHz	

8	0	1	1 Hz	
9	0	2	10 Hz	
10	0	3	100 Hz	
11	0	4	1 kHz	
12	0	5	3 kHz	
13	0	6	10 kHz	
14	0	7	15 kHz	
15	7	7	100 kHz	

Dari perbandingan dapat disimpulkan dari tabel 4.1 keluaran gelombang sinus begitu kompleks dengan mengatur mengurangi dan menambahkan gelombang sinus di tombol *osiloskop* tertulis *time/div* (waktu/tegangan), dengan menekan tombol *keypad* 1 dan 4 menaikkan dan menurunkan (*bass*), 7 dan * menaikkan dan menurunkan (*treble*), terlihat perbedaan ketika nilai frekuensi 100 kHz dan lcd menunjukkan angka 7 perbandingan terlihat pada kolom 15 tegangan berlebihan (Vrms) nilai *channel* 1: 125mV, *channel* 2: 524 mV dan tegangan maksimum (Vmax) nilai *channel* 1: 184mV, *channel* 2: 900mV. Jadi hasil akhirnya keluaran dari suara *speaker* dan hasil kalibrasi menunjukkan audio menghasilkan pembangkitan bentuk gelombang sinus.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis pengujian terhadap low pass filter pada tone control yang telah dibuat, dapat diambil kesimpulan bahwa Tampilan di

mikrokontoller menampilkan hasil pengeluran ad berupa nilai bass & treble angka 1 sampai 7. Alat pada audio low pass filter dengan tone control ini berhasil dalam mengeluarkan suara yang cukup maksimal, dengan menekan tombol keypad pada tombol 1 dan 4 untuk bass sendiri, tombol 7 dan 3 untuk treble itu sendiri.

Perbandingan hasil dari osiloskop yang dikalibrasikan dengan alat function generator guna menghasilkan frekuensi 1 Hz sampai 100 kHz dengan bass & treble keadaan nilai yang di keluarkan 7 sama – sama besar dapat diuraikan, pergerakan dari gelombang channel 1 & 2 sama bergerak cepat yang membedakan adalah tegangan arus berlebihan (Vrms) dan tegangan maksimum (Vmax).

V. SARAN

saran dalam penelitian ini perlu dikembangkan dari sisi akurasi pengukuran pada Alat untuk menyempurnakan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini atas bimbingan, arahan, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, naik yang bersifat moral maupun material. Terima kasih juga diasampaikan terkhusus kepada keluarga tercinta dan Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S. Tonny, U. Alena, A. P. Dwi and H. Y. Anton, "Kendali Kecepatan Motor DC dengan Metode Pulse Width," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. VII, pp. 78-85, 2018.
- [2]. Turahyo, "Digital Tone Control Menggunakan Mikrokontroller 8-Bit," *JIT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 7, no. 1, pp. 58–61, 2019, doi: 10.32487/jtt.v7i1.632.
- [3]. M. Kautsar, R. R. Isnanto, and E. D. Widiyanto, "Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 79–



- 86, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.1.2015.79-86.
- [4]. I. M. Fitriani, C. Pradhana, E. Rizqi, and K. Pradani, “Karakteristik Power Amplifier Kelas D dengan Teknologi PFC,” vol. 06, no. September, pp. 31–43, 2021.
- [5]. M. N. Rahman and M. Yusfi, “RANCANG BANGUN SISTEM ALARM GEMPA BUMI BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATmega 16 MENGGUNAKAN SENSOR PIEZOELEKTRIK,” *J. Fis. Unand*, vol. 4, no. 4, pp. 350–357, 2015.
- [6]. A. Rizal, “Mikrokontroler Dan Interace,” vol. 91, pp. 1–188, 2017, [Online]. Available: <http://www.unm.ac.ad/>
- [7]. I. Y. Basri and D. Irfan, *Komponen Elektronika*, vol. 53, no. 9, 2018.
- [8]. S. Savetlana and R. A. Pramana, “PENGARUH STRUKTUR KARBON TERHADAP,” pp. 215–219, 2019.
- [9]. A. Rosman, “Perancangan Power Supply 4.5 Dan 11.5 Volt Menggunakan Rangkaian Regulator Zener Follower,” *J. Sci. Pinisi*, vol. 3, no. 1, pp. 55–59, 2017.
- [10]. C. S. Aji and A. F. Pangestu, “Speaker Monitor dengan Antarmuka LCD Digital,” vol. 5, pp. 6752–6758, 2021.
- [11]. T. Un, “S - 2416,” *Specif. Rol.*, pp. 16–18, 2014.
- [12]. E. Aditya and J. Fisika, “Abstrak — Percobaan transistor telah selesai dilakukan. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui besar konstanta penguatan arus/ h,” vol. 1, no. 1, pp. 1–35, 2012.