Received : Februari 2018	Accepted : April 2018	Published : April 2018

Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Analog untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa dalam Mengetahui Fungsi dan Karakteristik *Operational Amplifier*

Isminarti[1*], Ulia Ridhani[2]
[1,2]*Politeknik Bosowa*
[*]*isminarti.lukman@gmail.com*

Abstract

Analog Electronic is one of the subjects of expertise in mechatronic engineering study program where the material about function and characteristics of Operational Amplifier (Op Amp) is difficult for students to understand because they are still confused about several types of op-amp. Mistakes in understanding op-amp will cause them to be confused and bored, as they understand the function of the op-amp, they will be very interested in developing it. The main purpose of these research are make student easier to understand how to bunch the circuit, make simulation using software and bunch manually to understand.Students' interest in understanding analog series of electronics can be seen from the average of Bosowa Polytechnic students of the academic year 2013/2014 which is 75.56, the academic year 2014/2015 is 78.67, the 2015/2016 academic year is 79.58 and in the academic year 2016 / 2017 has reached 87.06 increased rapidly from the previous year and has exceeded 85 as expected in the initial proposal for the base of the course.

Keywords *: Electronic, Analog, Function, characteristic, Operational Amplifier.*

Abstrak

Elektronika Analog merupakan salah satu mata kuliah keahlian berkarya dalam program studi teknik mekatronika dimana materi mengenai fungsi dan karakteristik dari *Operational Amplifier* (Op-Amp) sulit dipahami mahasiswa karena pada dasarnya mereka masih bingung membedakan beberapa jenis op-amp. Kesalahan dalam memahami op-amp akan menyebabkan mereka bingung dan bosan, padahal ketika mereka paham mengenai fungsi op-amp, mereka akan sangat tertarik untuk mengembangkannya. Tujuan utama pembuatan media pembelajaran ini adalah memudahkan mahasiswa merangkai, mensimulasikan menggunakan *software* dan merangkai secara manual rangkaian elektronika analog untuk dapat memahami dengan mudah fungsi dan karakteristik op-amp. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental untuk membuktikan kebenaran output rangkaian berdasarkan teori.Ketertarikan mahasiswa dalam memahami rangkaian elektronika analog dapat dilihat dari rata-rata nilai mahasiswa Politeknik Bosowa tahun ajaran 2013/2014 yaitu 75,56, tahun ajaran 2014/2015 yaitu 78.67, tahun ajaran 2015/2016 yaitu 79,58 dan pada tahun ajaran 2016/2017 telah mencapai 87,06 meningkat pesat dari tahun sebelumnya dan telah melebihi angka 85 sesuai yang diharapkan.

Kata kunci *: Elektronika, Analog, Fungsi, Karakteristik, Operational Amplifier*

1. Pendahuluan

Media pembelajaran elektronika analog untuk materi fungsi dan karakteristik operational amplifier (op-amp) diperoleh mahasiswa pada semester 2 mata kuliah praktikum elektronika analog 2, mahasiswa diperkenalkan beberapa fungsi dan karakteristik dari beberapa jenis penguat yaitu inverting, non inverting multivibrator monostabil, bistabil dan astabil. Materi ini sangat sederhana karena mahasiswa sebelum memulai praktikum diharapkan mampu berhitung secara matematis dan memahami prinsip dasar seri – paralel, namun tidak semuanya mahasiswa tertarik dengan materi ini walaupun mereka paham dasarnya, apalagi yang masih kurang.

Muhammad Rohman telah melakukan pengembangan trainer operational amplifier menggunakan IC 741 pada mata kuliah praktikum 2 elektronika 2 di jurusan teknik elektro universitas negeri Surabaya, peneliti membuat trainer kit dan diterapkan sebagai media pembelajaran agar dapat mempermudah

mahasiswa memahami materi praktikum dan juga menambah motivasi dan minat belajar [1].

Beauty dst dalam penelitian nya juga menggunakan rangakain operational amplifier untuk filter kontrol *middle* dari filter *band-pass*. Pada penelitian inidipilih desain tata letak IC pengatur nada dengan teknologi CMOS. Pemilihan teknologi CMOS dikarenakan memiliki keunggulan pada disipasi daya rendah dan ukurannya yang sangat kecil. Disipasi daya sangat berpengaruh pada kemampuan kerja (p*erformance*), keandalan (*reliability*), kemasan (*packaging*), biaya (*cost*), keringkasan (*portability*) [2].

Asmar dalam penelitiannya juga menggunakan rangkaian Op Amp sebagai pembangkit gelombang segitiga. Gelombang persegi tersebut kemudian diubah menjadigelombang segitiga melalui *Op-Amp* B. Sedangkan *Op-Amp* C berfungsi untuk menjaga kepatuhan tegangan [3]

Dari penelitian ini terbukti juga bahwa tidak hanya di perguruan tinggi swasta yang mengalami seperti ini, di negeri juga mengalami hal yang sama. Salah satu masalah yang dihadapi oleh mahasiswa Politeknik Bosowa dalam praktikum elektronika analog adalah belum paham betul prinsip dasar seri – paralel dan kurang tertarik dengan mata kuliah analog yang belum kelihatan aplikasinya secara nyata berbeda dengan mata kuliah robotika, PLC dan mata kuliah lainnya.

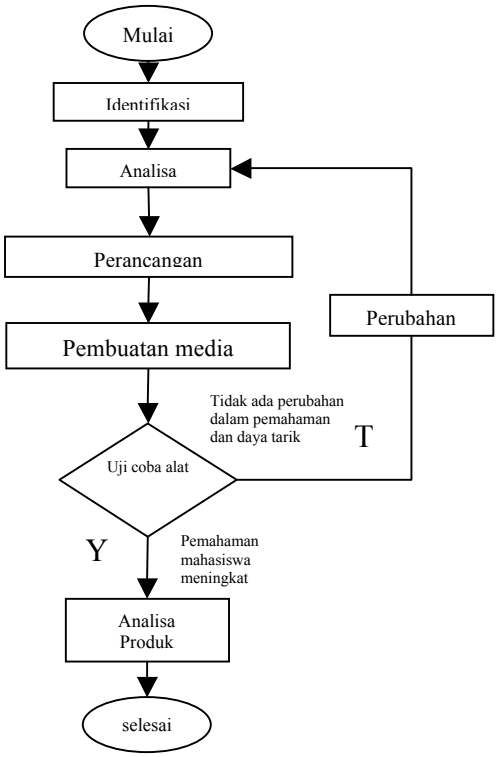
Dari masalah tersebut peneliti merancang bangun media pembelajaran praktikum elektronika analog 2 menggunakan media pembelajaran yang menarik dengan menyediakan output LED pada praktikum multivibrator astabil. Awalnya dalam praktikum ini peneliti yang juga mengampuh mata kuliah rangkaian elektronika analog menggunakan media pembelajaran berupa papan protoboard dan komponen elektronika yang dirangkai di atasnya tetapi setelah melihat kemampuan mahasiswa berdasarkan data – data yang ada, ketertarikan mahasiswa dalam memahami rangkaian elektronika analog dapat dilihat dari rata-rata nilai mahasiswa Politeknik Bosowa tahun ajaran 2013/2014 yaitu 75,56 dan tahun ajaran 2014/2015 yaitu rata-rata nilai untuk elektronika analog adalah 78.67 dan masih berada di level menengah untuk mata kuliah dasar.

Berdasarkan masalah tersebut dalam penelitan ini penulis mencoba membangkitkan motivasi dan minat belajar mahasiswa agar tertarik memahami materi ini dengan cara membuat media pembelajaran dengan memberikan aplikasi pada output untuk beberapa percobaan seperti pada op-amp multivibrator astabil dimana mahasiswa akan langsung melihat proses pengkondisian sinyal yang terjadi sehingga mahasiswa tertarik dan termotivasi untuk belajar.

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah perancangan dan pembuatan media pembelajaran praktikum elektronika analog 2 program studi teknik mekatronika.

2. Metoda Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui pengalaman mahasiswa praktikum elektronika analog, permasalahan yang dihadapi selama proses belajar mengajar serta tingkat pemahaman mahasiswa dalam mempelajari fungsi dan karakteristik operational amplifier. Identifikasi masalah dilakukan dengan melihat nilai praktikum elektronika analog 2 mahasiswa Politeknik Bosowa program studi teknik

mekatronika dengan cara membandingkan pemahaman mahasiswa secara teori dan praktik kemudian melihat nilai rata-rata praktikum setiap angkatan. Setelah mengetahui permasalahan dalam proses belajar mengajar praktikum elektronika analog maka dilakukan analisa kebutuhan untuk mempelajari fungsi dan karakteristik operational amplifier dengan cara yang tepat dan mudah dipahami oleh mahasiswa.

Sebelum pembuatan media pembelajaran, perlu dilakukan perancangan komponen yang akan digunakan sebagai media belajar, proses awal dengan menggunakan software multisim untuk membuktikan rangkaian yang akan dibuat pada praktikum berfungsi dengan baik sesuai dengan keinginan, setelah itu menentukan produk media pengajaran yang akan dibuat.

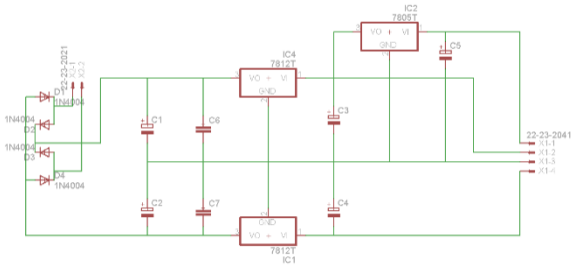
Setelah rangkaian di uji coba pada multisim, rangkaian penguat inverting, non inverting dan multivibrator di uji pada protoboard dan di ukur keluarannya, jika keluaran yang dihasilkan sudah sesuai dengan hasil teoritis maka dilakukan persiapan alat dan bahan.

Setelah rangkaian di uji coba pada multisim, rangkaian penguat inverting, non inverting dan multivibrator di uji pada protoboard dan di ukur keluarannya, jika keluaran yang dihasilkan sudah sesuai dengan hasil teoritis maka dilakukan persiapan alat dan bahan.

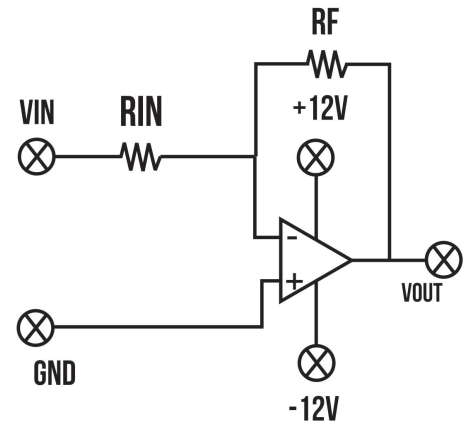
Analisa tingkat keberhasilan penggunaan media ajar dilakukan pada mahasiswa tingkat 1 program studi teknik mekatronika tahun ajaran 2016/2017.

3. Hasil Penelitian

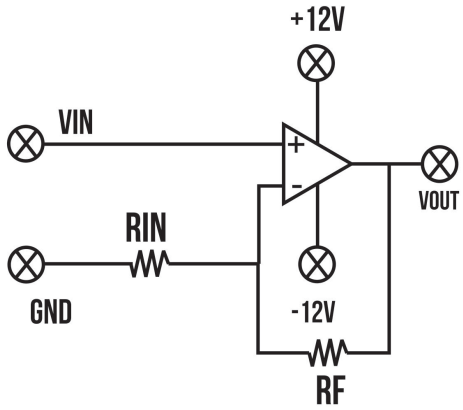
3.1 Perancangan Media Pembelajaran



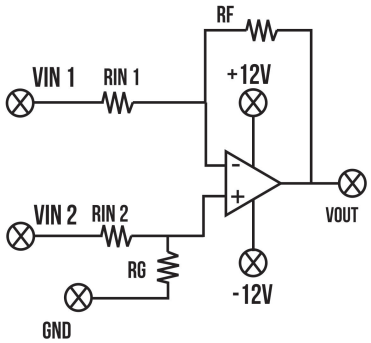
Gambar 2. Rangkaian catu daya



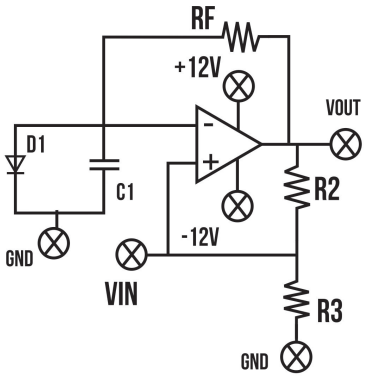
Gambar 3. Rangkaian inverting amplifier



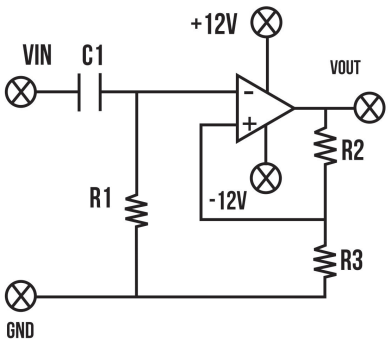
Gambar 4. Non Inverting Amplifier



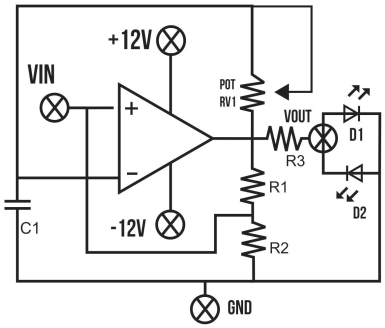
Gambar 5. Rangkaian Differential Amplifier



Gambar 6. Rangkaian op-amp monostabil multivibrator



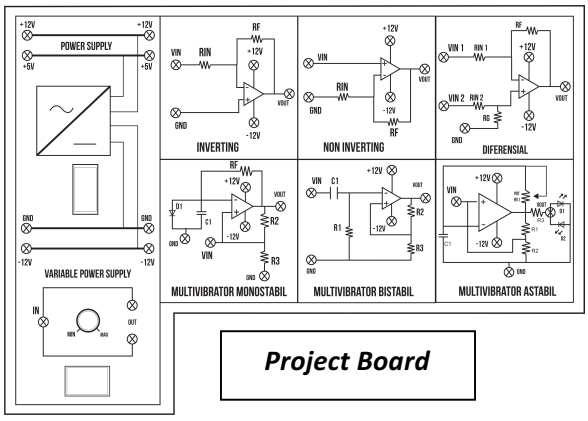
Gambar 7. Rangkaian op-amp bistabil multivibrator



Gambar 8. Rangkaian Op Amp Astabil Multivibrator [4]

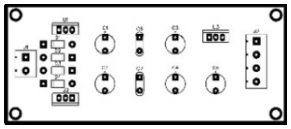
3.2 Pembuatan Media Pembelajaran

Media pembelajaran Rangkaian Elektronika Analog 2 di awali dengan mengumpulkan semua komponen – komponen yang akan digunakan setelah itu di uji menggunakan *project board* sebelum dipasang pada papan PCB. Tampilan Media pembelajaran pada saat koper media dibuka tampak pada gambar berikut :



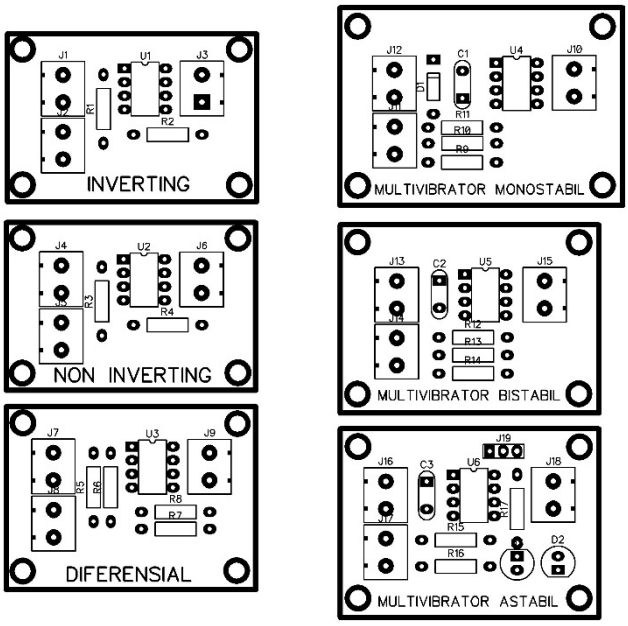
Gambar 9. Tampilan lengkap media pembelajaran

Adapun tampilan Tata letak komponen dari rangkaian tersebut di atas dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



a. b.

Gambar 10. Tata letak komponen catu daya



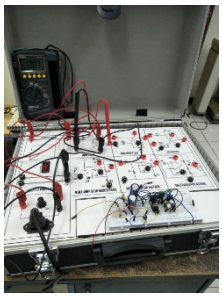
Gambar 11. Tata letak komponen rangkaian op-amp

a. b.

Gambar 12. a,b. Bersama tim mahasiswa membuat layout rangkaian

Pembuatan *lay out* rangkaian beserta tata letak komponennya menggunakan proteus 8. Pengerjaan dilakukan di laboratorium elektronika analog bersama mahasiswa menggunakan bahan pertinak sebagai dasar/media penempatan PCB untuk mengurangi *distorsi* pada rangkaian.

a.



b.

Gambar 13. a.Proses pengeboran media pembelajaran,b. Hasil tampilan media pembelajaran

3.3 Uji Coba Peralatan dan Analisa Produk

Tahap ini peneliti beserta anggota mengukur output rangkaian operational amplifier untuk melihat hasil kemudian membandingkan dengan teoritis. Hasil uji coba menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari *output* percobaan dengan kata lain media pembelajaran ini siap untuk digunakan oleh praktikan.

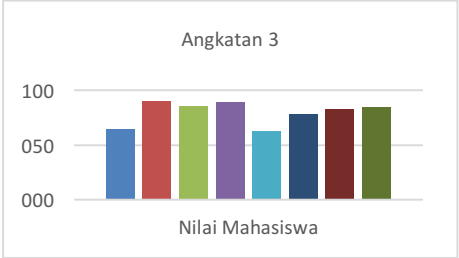
a.

b.

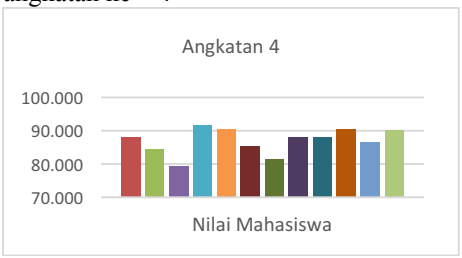
Gambar 14. a.Proses pengukuran, b. Proses pengukuran output menggunakan multimeter digital dan melihat hasil penguatan pada osiloskop

Setelah media pembelajaran siap untuk diaplikasikan, mahasiswa angkatan ke-4 sangat antusias menggunakan media pembelajaran ini dapat dilihat dari tabel berikut dimana nilai praktikum elektronika analog 2 ini meningkat dari tahun lalu.

Grafik 1. Nilai mata kuliah elektronika analog 2 angkatan ke - 3



Grafik 2. Nilai mata kuliah elektronika analog 2 angkatan ke – 4



Dari kedua grafik di atas dapat dilihat nilai mahasiswa angkatan ke-4 berada di antara nilai 79,63 – 91,63 dengan rata – rata kelas 87,06 berbeda dengan tahun lalu, nilai elektronika analog 2 angkatan ke-3 berada pada *range* 62,50 – 90.00 dengan rata – rata kelas 79,58.

4. Kesimpulan

Setelah menggunakan media pembelajaran ini dapat dilihat perbedaan tingkat pemahaman mahasiswa dari rata-rata nilai mahasiswa Politeknik Bosowa tahun ajaran 2013/2014 yaitu 75,56, tahun ajaran 2014/2015 yaitu 78.67, tahun ajaran 2015/2016 yaitu 79,58 dan pada tahun ajaran 2016/2017 telah mencapai 87,06 meningkat pesat dari tahun sebelumnya dan telah melebihi angka 85 sesuai yang diharapkan,

Dari segi bahan, media pembelajaran menggunakan bahan pertinak sebagai dasar penyimpanan PCB dan acrylic yang digunakan sebagai dasar penyangga model sangat bagus untuk tampilan estetika media pembelajaran dan terutama mengurangi distorsi rangkaian,

Rangkaian operational amplifier ini menggunakan rangkaian dasar dan pada multivibrator dilengkapi dengan LED untuk menambah daya tarik praktikan saat uji coba rangkaian,

Media pembelajaran ini dilengkapi dengan *project board* yang dapat digunakan untuk menambah keterampilan mahasiswa dalam merangkai komponen untuk menghasilkan rangkaian yang diinginkan sesuai dengan materi pembelajaran,Media pembelajaran ini juga bersifat

mobile sehingga sangat cocok untuk kebutuhan kelas kecil yang sering berpindah rungan.

5. Saran

Hendaknya peneliti yang ingin membuat media pembelajaran yang portable agar menggunakan media koper untuk memudahkan mobilitas peralatan praktikum.

Tampilan media pembelajaran secara keseluruhan lebih menarik menggunakan bahan dasar pertinak dan juga bermanfaat mengurangi distorsi sinyal terutama dibagian catu daya sehingga input setiap percobaan memberikan hasil yang tidak jauh dari perhitungan teori.

6. Daftar Pustaka

[1] Rohman Muhammad dst. (2016). Pengembangan Trainer Operational Amplifier Menggunakan IC 741 pada Mata Kuliah Praktikum 2 Elektronika 2 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, Jurnal Pendidikan Teknik Elektro UNESA. Vol. 5. No. 2.

[2] Beauty dst. (2009). Perancangan Rangkaian Terpadu Penguat Operasional untuk PengaturNada, Jurnal EECCIS Vol. III, No. 2.

[3] Asmar. (2014). Rancang Bangun Unipolar PWM untuk Pengendalian Rangkaian H-Bridge Menggunakan Operational Amplifier, Jurnal Ecotipe, Vol.1, No.1.

[4]Alfred Ajish.(2016)Op-amp tutorial 3 :Astable multivibrator, negative feedback,http://www.engineersgarage.com/tutorials/understanding-op-amp-3, Diakses 30 Mei 2016 jam 11.00.