

**RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM AMPLITUDO MODULASI PADA
PRAKTEK ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI UNTUK LABORATORIUM
TEKNIK TELEKOMUNIKASI POLINES**

**Dr. Drs. Eddy Triyono, S.T., M.T. Drs. Arif Nursyahid, M.T. Budi Basuki Subagio, S.T.,
M.Eng. Dewi Anggraeni, S.Pd, M.Pd Muhammad Anif, S.T., M.Eng.**

Abstrak

Dalam kegiatan Praktek Elektronika Telekomunikasi disediakan manual atau jobsheet praktek elektronika telekomunikasi. Salah satu bagian dari praktikum adalah mempraktekkan rangkaian yang cukup penting pada bidang telekomunikasi yaitu rangkaian-rangkaian modulator. Pelaksanaan praktek, dapat dilakukan dengan cara merakit komponen-komponen pada protoboard, ataupun menggunakan modul praktikum yang sudah siap rakit. Perakitan komponen pada protoboard sebagaimana dilaksanakan selama ini memiliki beberapa kelemahan antara lain : waktu perakitan memakan waktu yang relatif lama, tingkat keberhasilan perakitan rendah, diperlukan ketelitian dan pengalaman yang cukup untuk merakit serta resiko kerusakan komponen lebih tinggi. Untuk mengatasi berbagai masalah tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan modul praktikum yang siap pakai yang dirancang dan disiapkan untuk keperluan Praktek Elektronika Telekomunikasi.

Penelitian ini akan merancang bangun modul praktek amplitudo modulasi yang mengacu kepada jobsheet Praktek Elektronika Telekomunikasi. Untuk itu akan dirancang dan dibuat Modul Praktikum Amplitudo Modulasi pada Praktek Elektronika Telekomunikasi untuk Laboratorium Teknik Telekomunikasi Polines.

Parameter yang diperhatikan dalam rancangan adalah amplitudo modulasi, sinyal informasi maupun sinyal pembawa yang diperlukan sesuai dengan jobsheet yang memenuhi persyaratan untuk praktek Elektronika Telekomunikasi.

Kata kunci: Amplitudo Modulasi, Elektronika Telekomunikasi.

Abstract

In the Telecommunications Electronics Practices activity a telecommunications electronics practice manual or jobsheet is provided. One part of the practicum is practicing circuits that are quite important in the telecommunications field, namely modulator circuits. Implementation of practice, can be done by assembling the components on the protoboard, or using a practicum module that is ready to be assembled. Assembly of components on the protoboard as carried out so far has several disadvantages, among others: assembly time takes a relatively long time, the success rate of assembly is low, required accuracy and sufficient experience to assemble and the risk of damage to components is higher. To overcome these problems, it can be done by using a ready-made practicum module that is designed and prepared for the purposes of the Telecommunications Electronics Practice.

This research will design and construct amplitude modulation practice modules that refer to the Telecommunications Electronics Practice jobsheet. For this reason, an Amplitude Modulation Practicum Module will be designed and made in the Telecommunications Electronics Practice for the Polines Telecommunications Engineering Laboratory

The parameters to be considered in the design are the amplitude of the modulation, the information signal and the carrier signal needed in accordance with the jobsheet that meets the requirements for the practice of Telecommunications Electronics.

Keywords: *Modulation Amplitude, Telecommunications Electronics.*

I. Pendahuluan

Politeknik Negeri Semarang (Polines) sebagai sebuah instansi pendidikan tinggi vokasi memiliki berbagai laboratorium yang menunjang praktek mahasiswa. Salah satu kegiatan praktek laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Telekomunikasi adalah Praktek Elektronika Telekomunikasi. Praktek Elektronika Telekomunikasi merupakan praktek dasar rangkaian telekomunikasi. Dalam praktek inilah mahasiswa dibekali salah satu kompetensi dasar bidang telekomunikasi.

Kompetensi bidang telekomunikasi khususnya jaringan radio dan komputer mencakup berbagai kemampuan dalam bidang rangkaian-rangkaian elektronika telekomunikasi. Rangkaian-rangkaian tersebut tentu saja mencakup rangkaian-rangkaian analog maupun rangkaian digital. Pada sisi kemampuan rangkaian analog, tercakup di dalamnya adalah berbagai rangkaian-rangkaian penyearah, penguat, filter, osilator, serta rangkaian modulator dan demodulator.

Dalam kegiatan Praktek Elektronika Telekomunikasi disediakan manual atau jobsheet praktek elektronika telekomunikasi. Pada bagian awal dimulai dengan rangkaian-rangkaian penyearah dan regulator tegangan, diikuti dengan praktikum penguat-penguat transistor kelas A, kelas C tertala, kelas B, kelas AB dan penguat daya. Pada bagian berikutnya adalah percobaan rangkaian penguat operasional, sampai dengan penggunaan penguat operasional sebagai filter aktif. Bagian akhir praktikum adalah mempraktekkan rangkaian yang cukup penting pada bidang telekomunikasi yaitu rangkaian-rangkaian osilator dan modulator. Karena terbatasnya jumlah pertemuan di setiap semester, maka pada praktek ini disiapkan untuk 14 macam percobaan. Diharapkan setiap percobaan dapat diselesaikan dalam sekali pertemuan.

Pelaksanaan praktek, dapat dilakukan dengan cara merakit komponen-komponen pada protoboard, ataupun menggunakan modul praktikum yang sudah siap rakit. Perakitan komponen pada protoboard sebagaimana dilaksanakan selama ini memiliki beberapa kelemahan antara lain : waktu perakitan memakan waktu yang relatif lama, tingkat keberhasilan perakitan rendah, diperlukan ketelitian dan pengalaman yang cukup untuk merakit serta resiko kerusakan komponen lebih tinggi.

Dari masalah tersebut, diusulkan untuk dirancang secara khusus modul praktikum yang siap pakai yang dirancang dan disiapkan untuk keperluan Praktek Elektronika Telekomunikasi. Modul tersebut spesifikasinya disesuaikan dengan kebutuhan dari setiap praktek yang mengacu

kepada setiap jobsheet yang ada. Untuk itu akan dirancang dan dibuat Modul Praktikum Amplitudo Modulasi pada Praktek Elektronika Telekomunikasi untuk Laboratorium Teknik Telekomunikasi Polines.

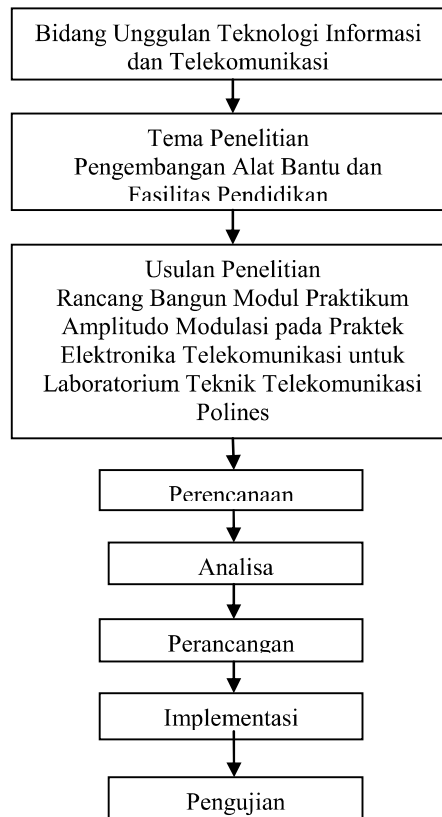
Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat Modul Praktikum Amplitudo Modulasi pada Praktek Elektronika Telekomunikasi untuk Laboratorium Teknik Telekomunikasi Polines. menguji kelayakan modul yang dirancang dan dibuat dibandingkan penggunaan protoboard.

Urgensi penelitian ini adalah perlunya menyediakan modul yang lebih efektif dan efisien untuk keperluan praktek elektronika telekomunikasi. Ketersediaan modul yang baik dan tepat akan memperlancar pelaksanaan praktek di Laboratorium Teknik Telekomunikasi.

II. Metode Penelitian

2.1 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ditunjukkan pada gambar 2.1. Penelitian ini sesuai dengan road map penelitian Polines dengan luaran teknologi terapan dengan bidang unggulan teknologi informasi dan telekomunikasi dan dengan tema Pengembangan alat bantu dan fasilitas pendidikan.



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian selama 6 (enam bulan) dimulai dari bulan Mei 2019 sampai Oktober 2019. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Semarang.

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat penelitian ini meliputi:

a. Peralatan Bengkel Elektronika

Peralatan bengkel elektronika digunakan untuk membuat catu daya yang dirancang.

b. Komputer

Komputer digunakan untuk memperhitungkan spesifikasi yang tepat, merancang layout PCB, layout komponen, layout boks dan sebagainya.

c. Alat-alat ukur Listrik

Alat-alat ukur listrik yang diperlukan untuk pengujian antara lain, voltmeter, ammeter, osiloskop, dan modul praktek rangkaian telekomunikasi.

Bahan penelitian ini meliputi:

a. Transistor

Transistor yang digunakan berfungsi sebagai pencampur sinyal informasi dengan sinyal pembawa

b. Resistor

Resistor berfungsi sebagai penahan tegangan, pembatas arus, pembagi tegangan

a. Kapasitor

Kapasitor berfungsi sebagai penahan tegangan DC, dan melewatkan tegangan AC

b. Printed Circuit Board (PCB)

PCB ini diperlukan untuk merangkai rangkaian catu daya yang telah dirancang

c. Kotak (Boks)

Dipilih boks dengan konstruksi yang kuat

2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan uraian sebagai berikut:

a. Perencanaan (*Planning*)

Pada fase ini dilakukan inisiasi awal kegiatan seperti survei lapangan dan identifikasi awal kebutuhan. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan memperhatikan seluruh jobsheet praktek rangkaian telekomunikasi.

b. Analisis (*Analysis*)

Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh catu daya yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain yang lengkap.

c. Perancangan (*Design*)

Desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap. Pada tahap perancangan ini, dilakukan perancangan sistem dan perancangan arsitektur.

d. Pembangunan (*Development*)

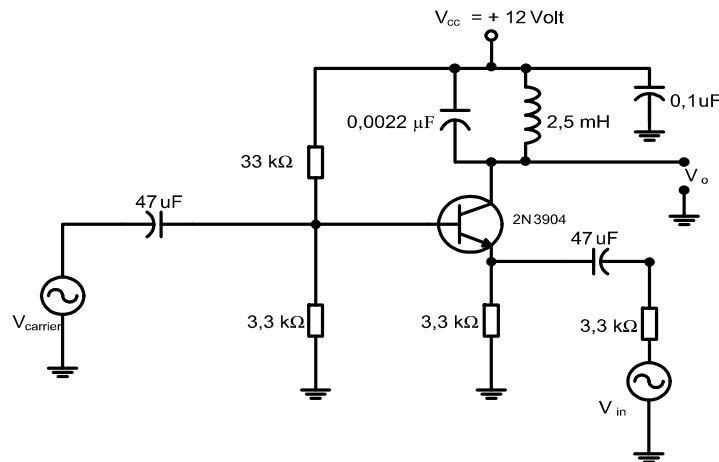
Pada fase ini desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan.

e. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi ini, penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan (*system testing*).

2.5 Desain Penelitian

Rancangan modul dibuat berdasarkan jobsheet yang telah ada. Hanya saja jika pada pelaksanaan praktikum yang selama ini berlangsung dilakukan dengan cara merakit komponen-komponen pada protoboard, maka pada modul penelitian ini rangkaian disiapkan dengan penataan siap rakit pada boks tertentu. Dengan pertimbangan lebih mudah dirancang dan dibuat, mudah dilakukan perbaikan, tidak terlalu kompleks. Berdasarkan jobsheet yang ada diperkirakan secara blok diagram akan tersusun seperti pada blok diagram pada gambar (Tischler, Morris, 1990) :



Gambar 2.2. Perkiraan blok diagram

2.6 Analisis Data

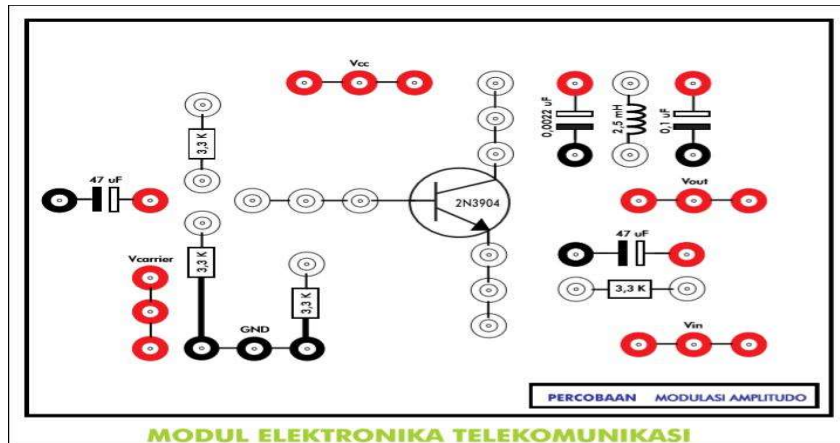
Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah:

- Keberhasilan pelaksanaan praktek dengan memanfaatkan modul.
- Perbandingan waktu pelaksanaan praktikum menggunakan modul dibandingkan dengan menggunakan protoboard.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Gambar 3.1 merupakan *layout* modul dari percobaan modulasi amplitudo. Modul ini hanya digunakan satu percobaan saja yaitu percobaan modulasi amplitudo. Percobaan ini menggunakan transistor jenis NPN tipe 2N3904.



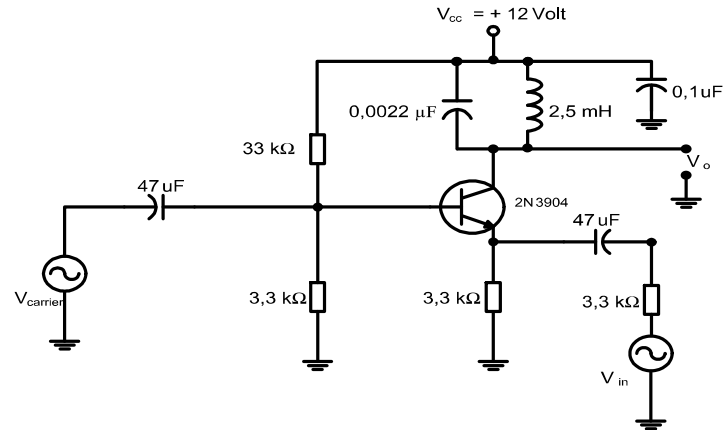
Gambar 3.1 Layout Modul Modulasi Amplitudo

Gambar 3.2 memperlihatkan realisasi bok modul modulasi amplitudo



Gambar 3.2 Realisasi bok Modul Modulasi Amplitudo

Rangkaian modulasi amplitudo seperti Gambar 3.3, sinyal *carrier* dimasukkan melalui basis dan sinyal informasi dimasukkan melalui emitter. Sinyal informasi ini akan mempengaruhi *power supply* (V_{cc}) sehingga akan dapat menggeser titik kerja penguat transistor. Induktor dan kapasitor yang dipasang paralel pada kolektor akan ditala pada frekuensi *cut off* sehingga sinyal *output* merupakan sinyal yang telah termodulasi dengan frekuensi *cut off*.



Gambar 3.3 Rangkaian Percobaan Modulasi Amplitudo

3.2. Pembahasan

3.2.1. Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian adalah untuk memberikan data – data percobaan yaitu menentukan indeks modulasi (untuk modul modulasi amplitudo), sehingga dapat dibandingkan antara hasil praktikum dengan teori.

3.2.2. Alat Bantu

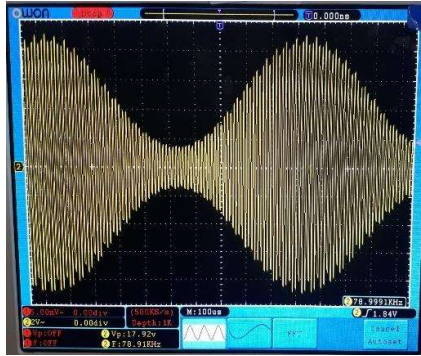
Alat bantu yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah *power supply*, *function generator*, osiloskop, kabel banana, dan kabel buaya. *Power supply* berfungsi sebagai penyedia sumber tegangan pada modul saat praktik. *Function generator* digunakan untuk memberikan sinyal *input* pada modul. Osiloskop digunakan untuk menampilkan hasil level tegangan sinyal atau amplitudo dan bentuk sinyal pada titik pengukuran di modul. Kabel banana digunakan sebagai penghubung dari satu titik ke titik yang lain. Kabel buaya digunakan untuk menghubungkan *function generator* dan osiloskop ke titik pengukuran pada modul.

3.2.3. Pengujian Modul dan Data Hasil Pengujian

Pengujian modul modulasi amplitudo yaitu dengan memberikan sinyal informasi dan sinyal pembawa, kemudian diamati hasilnya pada osiloskop

3.2.4. Percobaan Modulasi Amplitudo

Pengujian rangkaian percobaan modulasi amplitudo digunakan dua buah *function generator* yang digunakan sebagai *input* sinyal *carrier* dan *input* informasi. Hasil gelombang keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.3 yaitu dengan memasang sinyal generator pada Vc dengan masukan gelombang sinus dengan frekuensi 79 KHz.



Gambar 3.3 Bentuk Gelombang Keluaran Percobaan Modulasi Amplitudo

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Transistor memiliki banyak fungsi. Beberapa fungsi transistor terdapat pada percobaan penguat menggunakan transistor, osilator, dan modulasi amplitudo.
- 2) Data hasil percobaan menunjukkan hasil yang hampir sama dengan teori. Perbedaan ini disebabkan karena kondisi komponen dan kabel kurang yang baik.
- 3) Modul praktikum elektronika telekomunikasi ini dapat digunakan untuk mata kuliah praktik elektronika telekomunikasi.

4.2. Saran – saran

Saran untuk pengembangan penelitian ini adalah :

- 1) Penggunaan komponen dan kabel yang baik saat praktikum sangatlah penting, agar hasil praktikum dapat terbaca dengan baik dan sesuai dengan teori.
- 2) Pembacaan hasil pengukuran harus dibaca lebih teliti, agar data yang didapat lebih akurat dan tidak terjadi kesalahan.
- 3) Pembuatan modul praktikum untuk mata kuliah yang lain sangat diperlukan agar praktikum dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrew Leven, 2000, *Telecommunication Circuits and Technology*, New Delhi, Butterworth-Heinemann
- Allen Mottershead, 1973.” *Electronic Devices and Circuits: An Introduction*”, Goodyear Publishing Company. 1973.

**Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat
Polines - 2019**

- Ayan Mitra, Abhisek Roy. 2013. “*A High Regulated Low Ripple DC Power Supply Based on LC Filter and IGBT*”. International Journal of Power Electronics and Drive System (IJPEDS), Vol. 3, No. 1, March 2013.
- Boylestad Robert, Nashelsky Louis , 1998.” *Electronic Devices And Circuit Theory Seventh Edition*, Prentice Hall, New Jersey
- Henry J. Zhang. 2013. “*Basic Concepts of Linear Regulator and Switching Mode Power Supplies*”. Linear Technology Journal of Analog Innovation . October 2013.
- Irving M Gottlieb, 1992. ” *Regulated Power Supply*”, Mc Graw Hill Inc. 1992.
- Patrick D. van der Puije, 2002, *Telecommunication Circuit Design Second Edition*, A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, Inc.
- Szolusha , 2014. Keith Szolusha 2014. “*High Performance Portable DC Bench Power Supply: Save Money and Free Up Bench Real Estate by Building Your Own* ”. Linear Technology Journal of Analog Innovation, July 2014.
- Shrader, Robert L., Denton Dailey, 1991, “*Laboratory Manual for Electronic Communication (Sixth Editions)*”, Mac Graw Hill, Illinois
- Tischler, Morris, 1990, *Telecommunications- A Text Lab Manual (2 nd Edition)*, Mac Graw Hill Company, New York