

DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MODULASI DIGITAL

Hafsah N¹⁾, Fajri R²⁾, Rusdi W³⁾

^{1,2,3)}Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

ABSTRACT

Polytechnic is education which is a form of higher education in addition to academics, institutions, colleges and universities. Polytechnics organize vocational education in a number of specialized knowledge fields, such as civil, electrical, mechanical, accounting and others majors. The learning material contained in the curriculum is more practical material than theoretical material, this is because the expected competence is the expertise (skills) that will be obtained by the alumni. This research is to produce a practical learning module for the Digital Communication System Practicum course, namely Digital Modulation teaching material. This research module can be used for practicum in the Telecommunication laboratory of the Electrical Engineering Department. To determine the level of accuracy of the module, a comparison is made with the module obtained from one of the brands of learning modules used so far. From the results of this comparison, the accuracy rate is 89%. Digital Modulation Modules made are Amplitude Shift Keying (ASK) Modulation Technique, Frequency Shift Keying (FSK) and Phase Shift Keying (PSK). These three modules are packaged in one module, easy to operate and produce theoretical outputs, and are equipped with a practical guide.

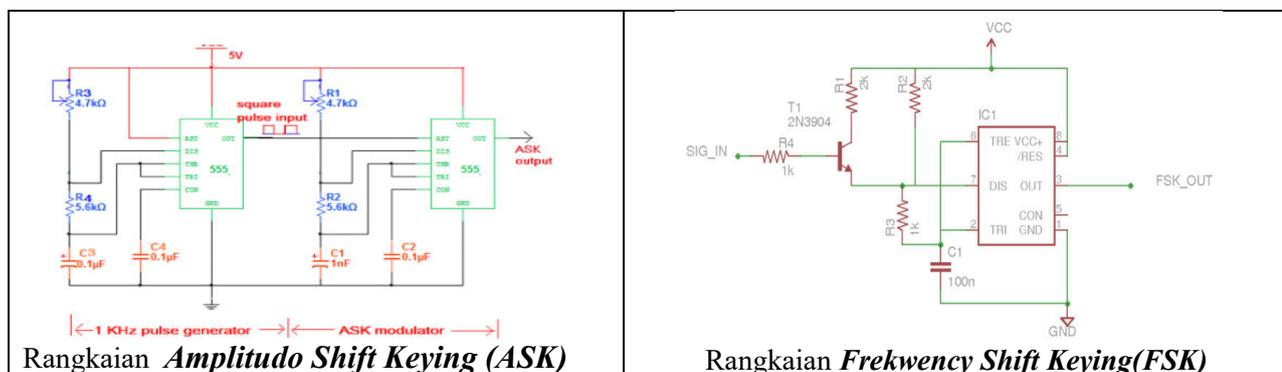
Keywords: Polytechnic, vocational, Digital Modulation Module, Practicum, accuracy

1. PENDAHULUAN

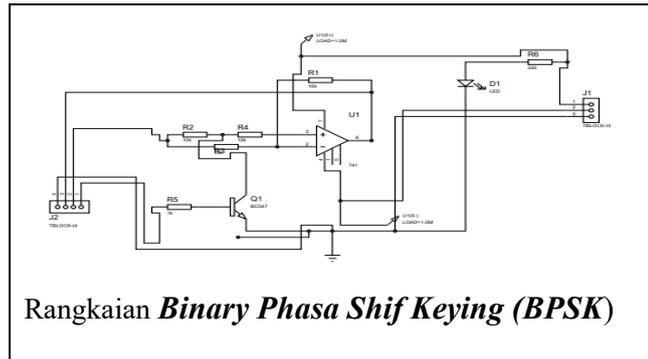
Politeknik adalah sebagai penyelenggara Pendidikan Tinggi yang muatan kurikulumnya lebih kepada pembelajaran praktek baik di laboratorium, bengkel, studio dan magang di industri. Perguruan Tinggi Politeknik sebagai Pendidikan vokasi rata-rata mempunyai misi yang luarannya kompetensinya ahli dibidang tertentu, misalnya bidang mesin, sipil, eektro, akuntansi, kimia dan lain-lain. Salah satu bidang atau jurusan yang banyak peminatnya adalah Jurusan Teknik Elektro. Salah satu materi pembelajaran praktikum di Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro adalah Modulasi Digital. Materi ini sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran mata kuliah Praktek Sistem Komunikasi Digital. Modul modulasi digital sebenarnya sudah ada di laboratorium yang pengadaannya melalui pembelian peralatan oleh perguruan tinggi. Namun terkadang jumlah modul tersebut biasanya hanya satu atau dua modul saja, sehingga proses pembelajaran kurang maksimal karena modul tersebut digunakan oleh sejumlah mahasiswa, padahal sebaiknya satu modul maksimal dua mahasiswa. Sementara proses pengadaan peralatan sangat sulit untuk diadakan karena harganya mahal dan anggaran untuk pengadakaan pealatan tidak selalu ada untuk setiap tahunnya.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dapat mengatasi permasalahan tersebut, yaitu bertambah modul pembelajaran modulasi digital di laboratorium Sistem Telekomunikasi. Manfaat penelitian ini adalah sebagai modul pembelajaran modulasi digital di laboratorium Sistem Telekomunikasi Digital.

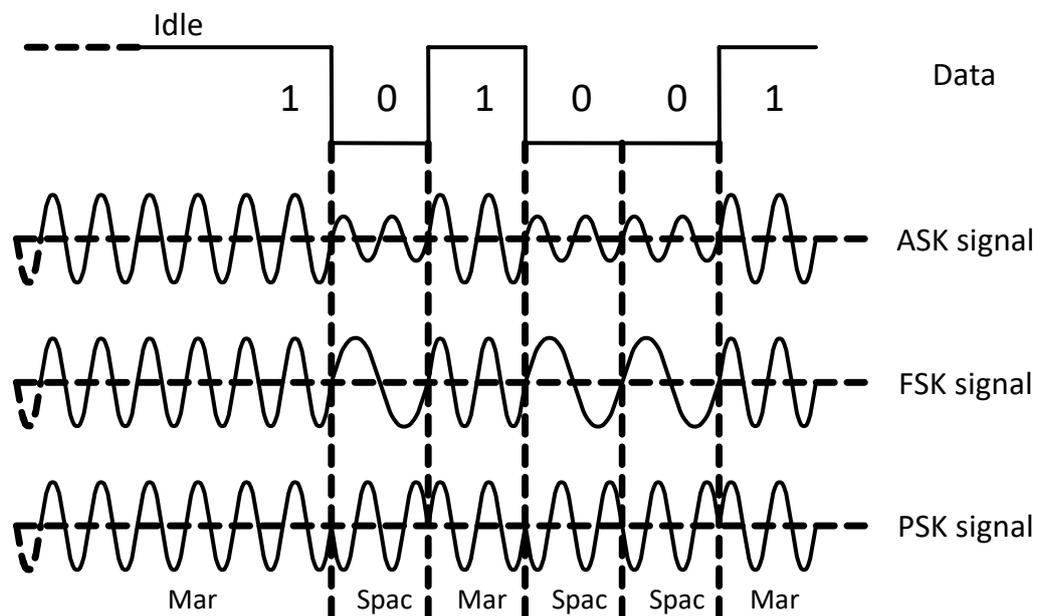
Modul Modulasi digital terdiri dari tiga Teknik modulasi yaitu, **Amplitudo Shift Keying (ASK)**, **Frekwency Shift Keying(FSK)** dan **Binary Phasa Shif Keying (BPSK)**. Ketiga Teknik modulasi digital tersebut dapat di buat dalam bentuk modul pembelajaran, yang dilengkapi dengan panduan/penuntun untuk menjalankan proses praktikumnya. Adapun rangkaian dari ketiga modul tersebut sebagai berikut [1] :



¹ Korespondensi penulis: Hafsah Nirwana, Telp 081283344670, hanir@poliupg.ac.id



Gambar 1. Desain rancangan Modulasi Digital



Gambar 2. Bentuk sinyal modulasi digital: ASK, FSK. dan PSK/BPSK [4]

Bentuk gelombang pertama adalah pola bit - bit data. Bentuk gelombang ke-2 menunjukkan Modulasi ASK - untuk sinyal pembawa data bit 1 (dengan frekuensi F_c) ada tetapi untuk data bit 0 tidak ada sinyal pembawa. Biasanya frekuensi pembawa lebih tinggi dari kecepatan data (100 KHz). Jadi dalam periode bit tunggal beberapa siklus pembawa ditransmisikan. Sirkuit yang diberikan menunjukkan bagaimana gelombang termodulasi ASK dapat dihasilkan. Sirkuit dibangun menggunakan IC555. Aliran bit dapat diberikan sebagai masukan, dan sebagai keluaran, IC555 menghasilkan Gelombang ASK. Dalam percobaan ini deretan bit-stream, pulsa Persegi diterapkan sebagai input yang dapat mewakili Logika Tinggi dan Logika Rendah sebagai bit 1 dan bit 0. Untuk menghasilkan pulsa Persegi, satu IC555 lagi digunakan.

Masukan pulsa 1 KHz diberikan untuk mengatur ulang pin 4 dari IC555. Ketika pin reset diberi logika rendah, flip flop internal me-reset dan IC555 memberikan output rendah. Ketika pin reset tinggi, IC555 bekerja normal dan menghasilkan Gelombang Frekuensi Persegi yang ditentukan oleh komponen RC di output. Jadi ketika bit 1 atau logika tinggi diberikan sebagai input untuk mereset pin, menghasilkan keluaran sebagai pembawa 100 KHz dan ketika bit 0 atau logika rendah diberikan IC555 memberikan keluaran rendah sebagai persyaratan dari output ASK Modulasi [2]

Dalam skema modulasi penguncian pergeseran fasa biner (BPSK), fasa pembawa diubah sesuai dengan sinyal pulsa digital. Modulator BPSK pada dasarnya adalah modulator fase. Di sini sinyal yang ditransmisikan adalah sinusoid dengan amplitudo tetap. Ini memiliki satu fase tetap ketika data berada di satu level dan ketika data berada di level lain, fase bergeser 180 derajat. Metode penguncian pergeseran fasa biner memiliki beragam

aplikasi dalam sistem komunikasi digital seperti standar LAN nirkabel, IEEE 802.11, modem digital, jaringan telepon nirkabel, dll [3].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan hanya 2 bulan saja, yaitu bulan September dan Oktober 2020. Tahapan penelitian d mulai dengan perancangan rangkaian, merakit rangkaian (instalasi rangkain), uci coba, pengambilan data dan analisa dan pengemasan modul ASK, FSK dan BPSK. Tempat melaksanakan penelitian yaitu di Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang, dengan tahapan sebagai berikut :

1. Rancangan modul ASK,FSK dan BPSK
2. Instalasi Modul ASK,FSK dan BPSK
3. Uji Coba Modul ASK,FSK dan BPSK (sekaligus pengambilan data)
4. Analisa Hasil penelitian
5. Pengemasan modul praktikum ASK,FSK dan BPSK dan kemudian dilakukan ujicoba ulang setelah finishing.
6. Pembuatan Penuntun Job sheet praktikum

3. HASIL & PEMBAHASAN

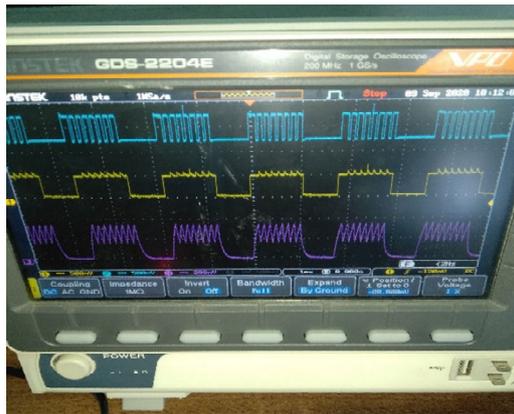
Setelah melakukan penelitian ini, maka hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu terealisasi modul pembelajaran modulasi digital untuk ketiga Teknik modulasi digital yaitu ; *Amplitudo Shift Keying (ASK)*, *Frekwency Shift Keying(FSK)* dan *Binary Phasa Shif Keying (BPSK)*. Hasil perakitan, ujicoba dan casing dari ketiga Teknik modulasi digital tersebut seperti gambar di bawah ini.



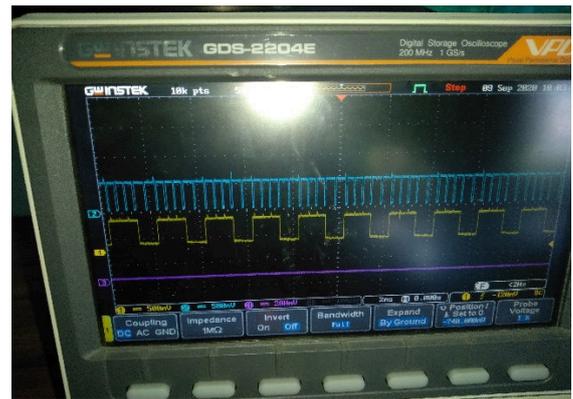
Gambar 3. Casing (kemasan) modul Modulasi digital (ASK, FSK dan BPSK)



Gambar 4. Proses Uji Coba modul



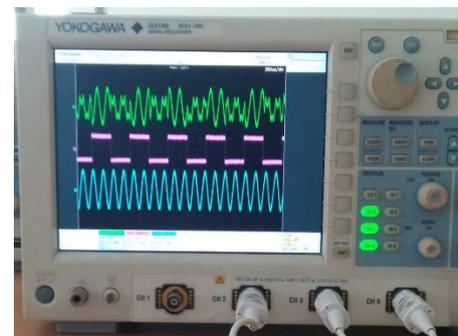
a. Keluaran sinyal Modulasi ASK



b. Keluaran sinyal modulasi FSK



c. Keluaran sinyal modulasi FSK



d. Keluaran sinyal BPSK

Hasil penelitian yang diperoleh, sesuai dengan teori tentang modulasi digital, namun modul ini hanya sanggup untuk masukan sinyal dari frekuensi 500 Hz – 5 KHz. Hal ini disebabkan kesanggupan dari rangkaian astabil yang IC 555 yang di gunakan. Tingkat ketelitian dan akurasi dari modul ini dilakukan dengan membandingkan dengan modul paten yang tersedia di laboratorium tersebut (buatan salah satu fabrikasi terkenal). Setiap melakukan uji coba untuk satu tipe sinyal masukan dilakukan masing-masing 3 kali, hal ini untuk menentukan tingkat akurasi. Berdasarkan hasil pengamatan, kemudian dilakukan perhitungan persentase akurasi, yaitu 89%. Penelitian ini juga dilengkapi penuntun atau job sheet dari setiap modul-modul tersebut, yaitu *Amplitude Shift Keying (ASK)*, *Frequency Shift Keying (FSK)* dan *Binary Phase Shift Keying (BPSK)*.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian ini, maka kesimpulan adalah :

1. Modul Pembelajaran modulasi digital dapat terealisasi dan dapat digunakan sebagai alat peraga di laboratorium sistem telekomunikasi Digital
2. Memudahkan kepada mahasiswa untuk mempraktekkan materi komunikasi digital
3. Menambah alat peraga di laboratorium dengan harga relative lebih murah

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://www.engineersgarage.com/electronic-projects/ask-modulator-using-555-timer-ic/>
- [2] https://users.isc.tuc.gr/~gevougioukas/afsk_555.html
- [3] <http://circuitsgallery.blogspot.com/2012/04/binary-phase-shift-keying-bpsk.html>
- [4] Nuraeni, Hafsa N, "Buku Ajar Sistem Komunikasi Digital", Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2016
- [5] John G Proakis and Masoud Salehi, "Contemporary Communication System Using MATLAB", 2000.
- [6] Sunariyadi, "Pembuatan Simulator Interaktif Pengiriman Dan Penerimaan Informasi Menggunakan Teknik Modulasi Digital", PENS-ITS, 2009.
- [7] Umu Habibah, Budi Prasetya dan Bambang Sumajudin, "Alat Bantu Pengajaran Mata Kuliah Sistem Komunikasi Bagian Modulasi Digital", STT Telkom, Bandung, 2006.

[8] Noviana PS, Aries P, "Pembuatan Modul Praktikum Teknik Modulasi FSK, BPSK dan QPSK dengan menggunakan software. Institute Teknologi Surabaya, Tahun 2016.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan kesempatan kepada dosen untuk melakukan penelitian melalui dana DIPA PNUP. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian PNUP yang telah memberikan arahan dan petunjuk sehingga kegiatan ini dapat terlaksana sesuai yang diharapkan.