

RANCANG BANGUN MODULATOR 16 QAM UNTUK PRAKTIKUM SISTEM KOMUNIKASI

Fina Maharani¹, Budi Prasetya², Efa Maydhona Saputra³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹maharani.fina@gmail.com

Abstrak

Pada tahun 2012 telah terjadi perubahan kurikulum mata kuliah di Institut Teknologi Telkom (IT Telkom). Perubahan kurikulum ini terjadi 4 tahun sekali. Perubahan tersebut terjadi untuk meningkatkan mutu kualitas belajar mengajar di kampus tercinta IT Telkom. Untuk mendukung perubahan kurikulum 2012 yang berbasis kompetensi. Setiap laboratorium di IT Telkom harus dilengkapi oleh modul praktikum. Di laboratorium sistem Komunikasi belum terdapat modul praktikum 16 QAM. Maka dalam proyek akhir ini telah dibuat kit praktikum modulasi 16 QAM untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Modulasi 16 QAM adalah modulasi QAM dimana dalam satu simbolnya memuat 4 bit data yang akan ditransmisikan. Modulasi 16 QAM termasuk modulasi digital yang mempunyai masukan berupa data digital dan frekuensi cariernya berupa sinyal analog. Proses pembuatan modulator 16 QAM menggunakan software Altium Designer. Altium designer digunakan untuk mendesain rangkaian modulator 16 QAM. Dalam proyek akhir ini telah dirancang sebuah modulator 16 QAM dengan frekuensi pembawa 500 KHz. Modulator 16 QAM ini terdiri dari blok clock, PRG, bit splitter, 2 to 4 level converter, filter, local oscillator, mixer dan adder. Dari blok clock hingga mixer dapat bekerja sesuai teori yang ada. Namun pada blok adder tidak menunjukkan hasil yang optimal dan tidak sesuai dengan teori, sehingga belum dapat menghasilkan sinyal 16 QAM dengan sempurna.

Kata Kunci : modulator 16 QAM, kit pratikum, prototype, elektronika

Abstract

In 2012 there has been a change in curriculum courses at the Institut Teknologi Telkom (IT Telkom). This curriculum change occurred 4 years. These changes occur to improve the quality of teaching and learning quality in IT Telkom beloved campus. To support the changes in the 2012 competency based curriculum. Each laboratory in Telkom must be completed by the practicum module. Communications systems in the laboratory are not practicum module 16 QAM.

So in this final project has created 16 QAM modulation practicum kits to meet those needs. 16 QAM modulation is QAM modulation where in one symbol contains 4 bits of data to be transmitted. 16 QAM modulation including digital modulation input of data that has digital and analog signal frequency cariernya form. The process of making 16 QAM modulator using Altium Designer software. Altium designer used to design a series of 16 QAM modulator.

In this final project has been designed a 16 QAM modulator with a carrier frequency of 500 KHz. 16 QAM modulator consists of clock blocks, PRG, bits splitter, 2 to 4 level converter, filter, local oscillator, mixer and adder. Of blocks clock to a mixer can work as existing theory. But the adder block is not showing optimal results and not according to the theory, so as not to produce a 16 QAM signal perfectly.

Keywords : 16 QAM modulator, pratikum kit, prototype, electronics

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan zaman ini semakin maju seiring dengan perkembangan teknologi di dunia terutama di bidang sistem komunikasi. Teknologi pada bidang sistem komunikasi tidak akan pernah berhenti dan akan terus meningkat. Hal ini dikarenakan kebutuhan manusia dalam berkomunikasi yang ingin lebih efisien dan praktis. Sehingga kebutuhan komunikasi tersebut dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Perkembangan teknologi komunikasi telah membawa perubahan dalam dunia pendidikan. Pada saat ini mekanisme belajar mengajar sudah mengarah kepada penggunaan teknologi informasi dan didigitalisasi. Hal inilah yang mengharuskan Fakultas elektro dan komunikasi, khususnya jurusan D3 mahasiswa ahli dalam membuat inovasi baru di bidang teknologi. Dengan keahlian yang mereka miliki dapat terus dikembangkan dan direalisasikan di masyarakat sekitar. Sehingga di tahun yang akan datang, mahasiswa dapat membuat alat teknologi portable khususnya alat kit praktikum untuk kepentingan belajar mengajar di IT Telkom.

Pada proyek akhir ini, telah dirancang dan direalisasikan kit praktikum sistem komunikasi mengenai modulator 16 QAM dengan tujuan mempelajari sistem modulasi QAM, meliputi pembentukan fasa dan amplitudo berdasarkan masukan sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penyusunan proyek akhir yang telah diuraikan sebelumnya, maka timbul permasalahan-permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana blok diagram dari modulator 16 QAM?
- b. Bagaimana perancangan prototype modulator 16 QAM?
- c. Apa saja parameter-parameter keberhasilan dari setiap blok prototype modulator 16 QAM?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari proyek akhir ini, yaitu:

- a. Mengetahui blok diagram dari modulator 16 QAM.
- b. Dapat merancang prototype modulator 16 QAM.
- c. Mengetahui parameter-parameter keberhasilan dari setiap blok prototype modulator 16 QAM.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat batasan-batasan yang perlu diperhatikan dalam proyek akhir ini, yaitu:

- a. Tidak membahas tentang demodulator 16 QAM.
- b. Frekuensi pembawa sebesar 500 KHz.
- c. Hanya membahas tentang perancangan dan perelisasian modulator 16 QAM.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode-metode yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini, yaitu:

- a. Tahap Studi Literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk mempelajari konsep dan teori yang berhubungan dengan perancangan dan realisasi modulator 16 QAM melalui berbagai referensi baik berupa artikel, jurnal, internet dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan proyek akhir ini.

- b. Tahap Perancangan dan Realisasi

Perancangan dan realisasi dapat dilakukan setelah mempelajari dan memahami teori modulator 16 QAM yang kemudian direalisasikan rancangan tersebut dalam suatu rangkaian sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Perancangan untuk rangkaian elektronika menggunakan software Altium Designer.

c. Tahap Pengujian dan Pengukuran

Pada tahap selanjutnya, dilakukan pengujian dan pengukuran rangkaian dengan menggunakan osiloskop dan spektrum analyzer untuk mengetahui berhasil atau tidaknya penerapan konsep dari studi literatur serta mengetahui parameter-parameter lainnya. Semua eksperimen dilakukan di laboratorium Sistem Komunikasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam proyek akhir ini, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan, serta rencana kerja.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas mengenai paparan-paparan umum landasan teori yang mendukung dalam penyelesaian proyek akhir ini, baik yang berhubungan dengan desain maupun yang berhubungan dengan perancangan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas perancangan sistem modulator 16 QAM dan cara kerja sistem serta bentuk realisasinya.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai pengujian alat-alat. Antara lain blok *clock*, *PRG*, *bit splitter*, *2 to 4 level converter*, *filter*, *mixer*, *local oscillator* dan *adder*

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi simpulan hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari proyek akhir ini yaitu:

- a. Secara umum blok modulator **menunjukkan** kinerja sesuai dengan spesifikasi. Blok *Clock*, PRG, *Bit Splitter*, *2 to 4 Level Converter* dan *mixer* dapat bekerja sesuai dengan konsep dan teori. Akan tetapi pada blok adder tidak sesuai dengan teori karena terjadi kesalahan pada penggunaan IC.
- b. Parameter keberhasilan dari setiap blok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

No.	Nama Blok	Parameter Keberhasilan	Hasil yang Diperoleh
1.	<i>Clock</i>	a. $V_{cc} = 5$ volt. b. Keluaran berbentuk digital. c. Frekuensi 12 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
2.	PRG	a. $V_{cc} = 5$ volt b. Keluaran berbentuk digital dan acak c. Frekuensi 6 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
3.	<i>Bit Splitter</i>	a. $V_{cc} = 5$ volt b. Ada 4 keluaran yang berbentuk digital c. Frekuensi 1,5 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
4.	<i>2 to 4 Level Converter</i>	a. $V_{cc} = 5$ volt b. Keluaran berbentuk digital dan mempunyai 4 level tegangan. c. Frekuensi 1,5 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
5.	<i>Filter Pulse Shapping</i>	a. $V_{cc} = 5$ volt b. Keluaran menyerupai analog. c. Frekuensi 1,5 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.

6.	<i>Mixer</i>	a. Vcc = 12 volt b. Vee = -9 volt c. Keluaran berbentuk full carrier.	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
7.	<i>Local Oscillator</i>	a. Vcc = 5 volt b. Ada 2 keluaran (0° dan 90°) berbentuk digital. c. Frekuensi 500 KHz	Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.
8.	<i>Adder</i>	a. Vcc = 12 volt b. Vee = -12 volt c. Keluaran berbentuk analog d. Frekuensi 500 KHz e. Vpp merupakan gabungan dari dua mixer Inphase dan mixer Quadratur.	Hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan teori. Hal tersebut karena salah pada penggunaan IC

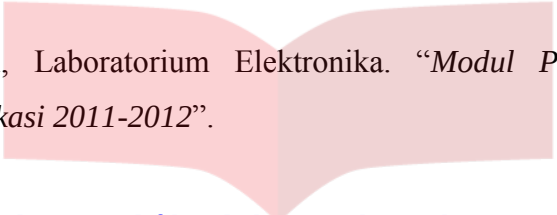
c. Pada rangkaian modulator 16 QAM yang dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan masukan pada blok *clock*, PRG, bit *Splitter*, 2 to 4 Level Converter, filter pulse shapping, dan *local oscillator* sebesar 0 volt (GND) dan 5 volt (Vcc). Tegangan masukan pada blok *mixer* sebesar 0 volt (GND), 12 volt (Vcc) dan -9 volt (Vee). Tegangan masukan pada *adder* 0 volt (GND), 12 volt (Vcc) dan -12 (Vee).
- Frekuensi pembawa sebesar 500 kHz.

5.2 Saran

Untuk pengembangan proyek akhir ini, disarankan agar memperbaiki perancangan pada blok *adder*. Hal ini agar sinyal keluaran modulator dapat keluar dengan sempurna sehingga dapat membedakan fasa dan amplitudo.

DAFTAR PUSTAKA

- 
- [1] Komunikasi, Laboratorium Elektronika. “*Modul Praktikum D3 Teknik Telekomunikasi 2011-2012*”.
- [2] <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/543/jbptunikompp-gdl-jafarjufri-27124-5-babii.pdf> diakses pada tanggal 28 Oktober 2012
- [3] <http://www.eepis-its.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1082> diakses pada tanggal 28 Oktober 2012
- [4] <http://id.scribd.com/doc/47575952/QAM> diakses pada tanggal 28 Oktober 2012
- [5] Maydhona, Efa S. (2010) Design And Realizing Modulator and Demodulator Multi-Ary PSK. Institut Teknologi Telkom
- [6] <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11828/1/09E00002.pdf> diakses pada tanggal 8 Juni 2013

Telkom
University