

Perancangan Perangkat Pengajaran Modem Digital *Frequency Shift Keying* (FSK)

Eko Budi Wahyono¹

¹Dosen Teknik Elektro Universitas Dharma Persada

Abstrak

*Berkembangnya sistem komunikasi, khususnya di bidang modulasi digital menuntut para praktisi atau mahasiswa yang mendalami bidang telekomunikasi untuk memahami dan mengerti tentang jenis teknik modulasi digital [1]. Pada era komunikasi data saat ini banyak kita temui perangkat modulasi digital, salah satu diantara modulasi digital tersebut adalah dari jenis *Frequency Shift Keying* (FSK). Dalam pengajaran bidang Telekomunikasi dibutuhkan perangkat praktikum yang dapat menjelaskan sebuah sistem modem, pada umumnya perangkat praktikum ini cukup mahal oleh karenanya diperlukan suatu usaha untuk merekayasanya. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah perangkat Pemodulasi Digital dari jenis tersebut. Hasil rancangan adalah sebuah perangkat pemodulasi digital dengan satu input data dan satu output berupa data termodulasi FSK. Alat pemodulasi FSK ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa Elektro Telekomunikasi didalam praktikum sistem telekomunikasi, sehingga sangat membantu mahasiswa membangun penalaran terhadap sistem transmisi data.*

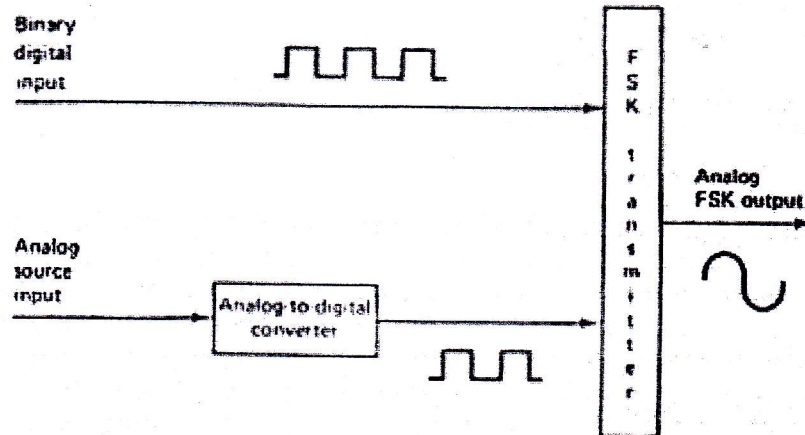
I. PENDAHULUAN

Transmisi data akan menempuh jarak tertentu, untuk jarak yang dekat atau local maka cukup diperlukan transmisi data baseband dan untuk transmisi data jarak jauh diperlukan transmisi data broadband. Transmisi data broadband ini penting diadakan agar data dapat melewati sistim transmisi data yang telah tersedia saat ini, seperti saluran telepon (kabel tembaga, *fiber optic*, maupun *wiraless*). Salah satu proses komunikasi *broadband* adalah dibutuhkannya modulator-demodulator (Modem), didalam modem ini terjadi pemodulasi (proses penumpangan data pada sinyal) dan demodulasi (proses pemisahan sinyal untuk mengambil data). Mahasiswa Elektro Telekomunikasi akan sangat terbantu penalarannya terhadap Modem apabila dapat memahami proses pemodulasian data digital, perangkat pengajaran ini dikembangkan guna keperluan tersebut.

II. TEORI

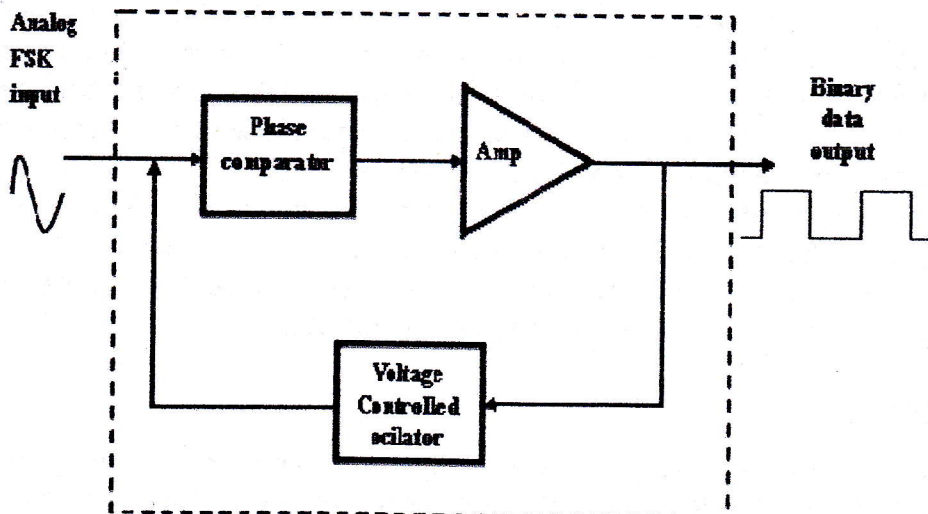
Frequency Shift Keying (FSK) atau pengiriman sinyal melalui penggeseran frekuensi. Metode ini merupakan suatu bentuk modulasi yang memungkinkan gelombang modulasi menggeser frekuensi output gelombang pembawa. Dalam proses modulasi ini besarnya frekuensi gelombang pembawa berubah-ubah sesuai dengan perubahan ada atau tidak adanya sinyal informasi digital. Dalam proses ini gelombang pembawa digeser ke atas dan ke bawah untuk memperoleh bit 1 dan bit 0. Kondisi ini masing-masing disebut *space*

dan mark. Gambar dibawah ini merupakan blok diagram pemancar dan penerima dari FSK [1].



Gambar 2.1 Pemancar FSK

Pada gambar 2.1 tampak modulator FSK dengan dua input dengan satu output, input merupakan sinyal digital sedangkan output merupakan sinyal analog. FSK *Transmitter* merupakan rangkaian elektronik yang mampu mengkonversi sinyal digital kedalam sinyal analog. *Transmitter* FSK ini merupakan bagian modulator dari sebuah modem. Sedang bagian arah sebaliknya adalah bagian demodulator akan dijelaskan pada gambar 2.2 berikut ini.

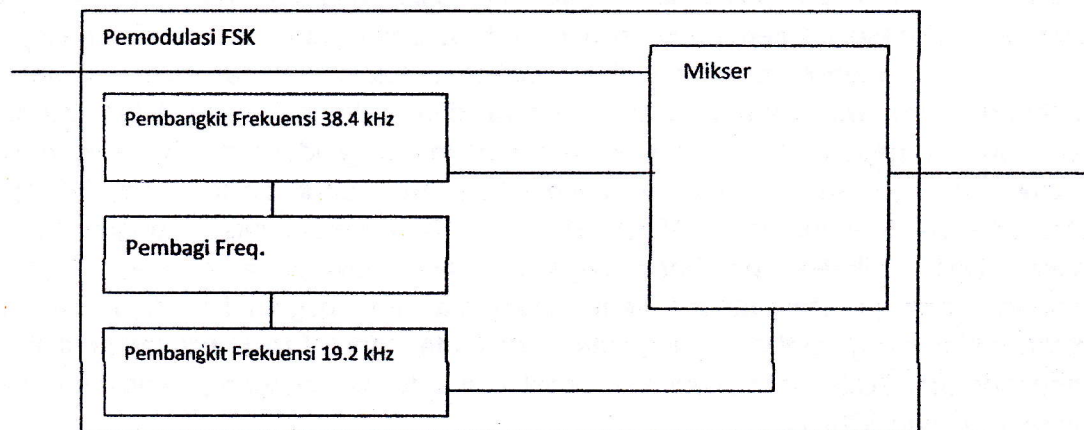


Gambar 2.2 Penerima FSK [1].

Nampak pada gambar 2.2 blokdiagram dari demodulator atau FSK Receiver, yang memiliki peran memisahkan data digital dari sinyal analog FSK. FSK Receiver memiliki bagian – bagian seperti *phase comparator*, *voltage controlled osilator (VCO)*, dan Amplifier. Disini nampak input nya berupa sinyal analog FSK dan keluarannya berupa sinyal digital.

Modulasi adalah proses pencampuran dua gelombang (gelombang data dan gelombang modulator) dengan tujuan dapat melewati saluran transmisi. Proses pencampurannya sendiri menggunakan teknik yang sudah ada yakni teknik *mixing* menggunakan rangkaian *mixser* (pencampur sinyal), selanjutnya dapat dilihat pada blog diagram Gambar 3 berikut.

Data Analog



Gambar 2.3 : Diagram Balok Pemodulasi FSK / FSK Transmitter.

Dapat dilihat bahwa terdapat dua buah pembangkit gelombang, pertama 38.4 kHz dan yang kedua 19.2 kHz. Disini dapat buat satu pembangkit gelombang kemudian dimasukkan kedalam sebuah Flip-flop maka keluaran *flip-flop* ini adalah sebuah gelombang digital yang memiliki frekuensi setengah dari frekuensi inputnya, karena memang sifat *flip-flop* adalah pembagi dua frekuensi input. Cara kerja dari mikser ini adalah saat input data '0' (nol) maka keluaran berupa gelombang persegi dengan frekuensi 19.2 kHz, dan pada saat input data '1' (satu) keluaran berupa gelombang persegi dengan frekuensi 38.4 kHz. Masukan *sync* adalah gelombang pensinkron, disini dimaksudkan agar gelombang keluaran adalah gelombang persegi yang *syncron*. *Synchronisasi* ini penting sebab informasi dapat berubah apabila gelombang yang terkirim pada proses komunikasi ternyata tak-*syncron*.

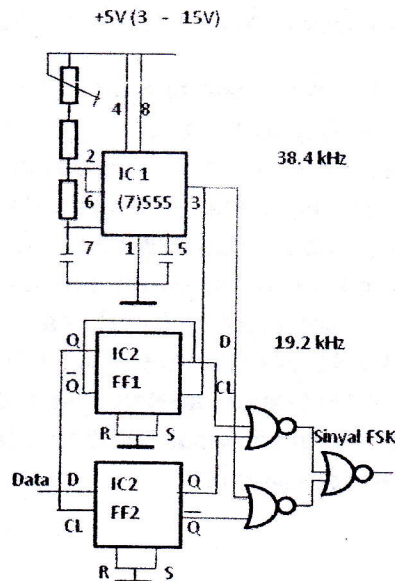
III. PERANCANGAN

3.1. Modulator FSK

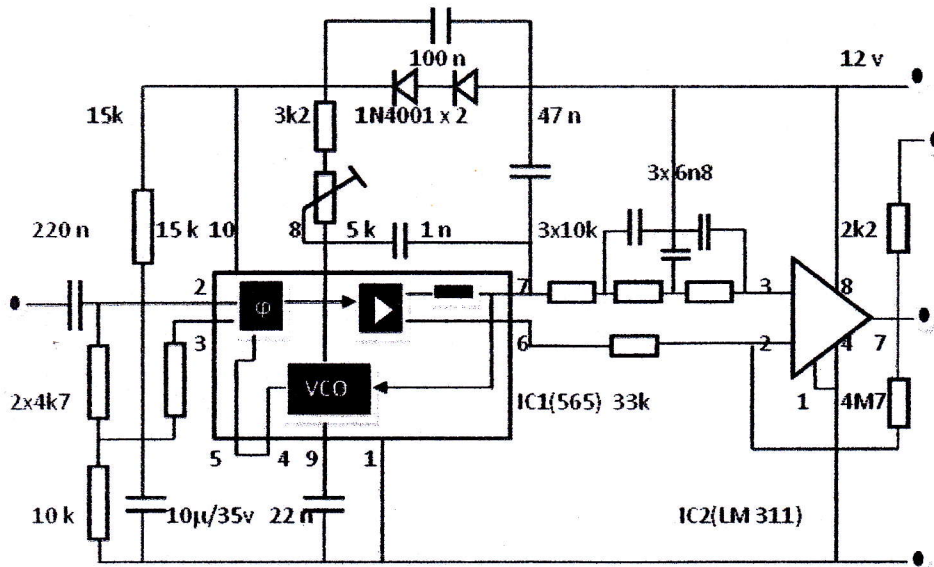
Pertama kali kita buat sebuah osilator yang handal terbuat dari satu buah IC1 : (7)555 adalah sebuah IC 555 yang berkualitas. Dua buah flip-flop diperlukan untuk pembagi dua frekuensi dan pensinkron, diambil IC 4013. Tiga buah NOR diperlukan untuk membangun mikser, dipergunakan $\frac{3}{4}$ IC 4001. Rangkaian pensinkron dibuat dengan mempergunakan IC 4015 dan $\frac{1}{4}$ IC 4001. Berikut adalah gambar rangkaian elektronik pemodulasi digital FSK Gambar 2.

3.2. Demodulator FSK

Sinyal FSK dapat di-demodulasi dengan satu cara yang sederhana dengan bantuan sebuah PLL (*Phase Locked Loop*) seperti terlihat pada Gambar 2.4. *Frequency Shift Keying* atau kunci geser frekuensi dipergunakan untuk pengiriman data, dimana satu gelombang pembawa disambungkan diantara dua frekuensi yang telah ditentukan sebelumnya. Pergeseran frekuensi diperoleh dengan mengendalikan VCO dengan isyarat data biner, sehingga kedua frekuensi ini ditentukan oleh keadaan logika "0" dan "1". Apabila isyarat ada pada input maka VCO dikunci pada keserempakan dengan frekuensi masukan. Disini dilibatkan perubahan tegangan yang sama pada keluaran. Pada saat bersamaan, satu jaringan tangga yang terdiri atas tiga bagian RC digunakan untuk memfilter gelombang pembawa yang masih ada pada output. Frekuensi yang masih terus berlangsung dari VCO dapat ditentukan sebelumnya dengan dengan potensio P1 nilainya diantara 1900 dan 6200 Hz.



Gambar 2.3 : Diagram elektronik Pemodulasi FSK



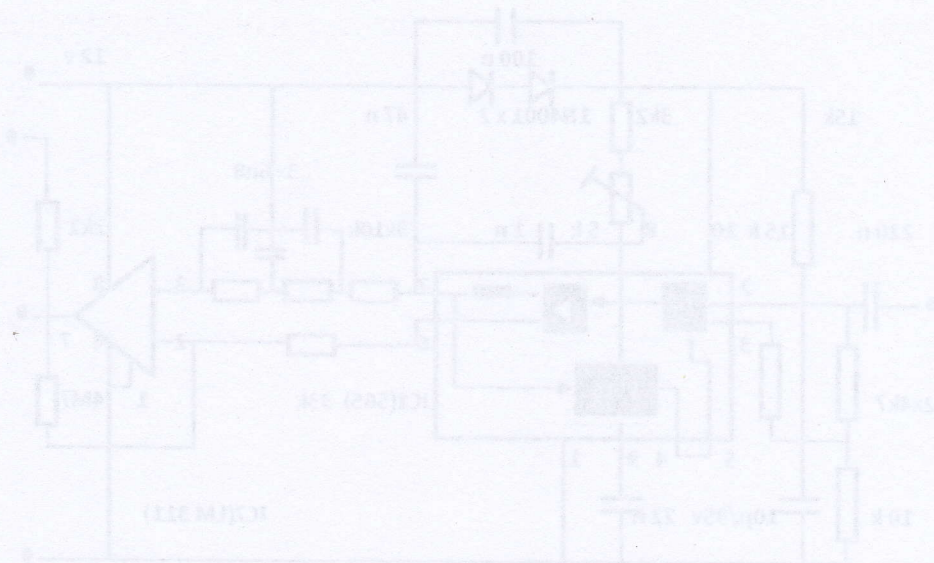
Gambar 2.4 : Diagram elektronik Demodulator FS

IV. KESIMPULAN

Telah dirancang perangkat pengajaran Modem Digital Frekuensi Shift Keying (FSK), modem yang direncanakan tersebut dapat dipergunakan untuk memperagakan praktek Sistem Komunikasi Digital. Dapat ditindak-lanjuti dengan pembuatan perangkat modem FSK sebagai karya akhir mahasiswa jurusan Elektro Telekomunikasi, dengan harapan mahasiswa dapat menyumbangkan perangkat praktek yang berguna bagi adik-kelasnya.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. **Pembuatan Modul Praktikum Teknik Modulasi Digital FSK , BPSK Dan QPSK Dengan Menggunakan Software** Noviana Purwita Sa[□]iyanti¹, Aries Pratiarso²Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi 2 Dosen Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS, Surabaya 60111 e-mail : novia@student.eepis-its.edu e-mail : aries@eepis-its.edu.
2. 301 Rangkaian Elektronika, Ignatius Hartono, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.



Gambar 2.4 : Diagram elektronik Demodulator FSK

IV. ACESIMPULAN

Telah dirancang perangkat peragaan Modem Digital Frequency Shift Keying (FSK). Modem yang dirancang tersebut dapat dipergunakan untuk memprogram perangkat Sistem Komunikasi Digital. Dapat dibarengi-jenjang dengan pembuatan perangkat modem FSK sebagai karya siber mahasiswa jurusan Elektro Telekomunikasi dengan harapan mahasiswa dapat menyumbangkan perangkat praktik yang berguna bagi siber-kelompoknya.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Perawatan Modul Praktikum Teknik Medikal Digital FSK, BPSK Dan QPSK Dengan Menggunakan Software Proteus Untuk Saluran Jalur. Alisa Pratiwi Mahasiswa Fakultas Teknik Elektronika Medan Surabaja, Jurusan Teknik Telekomunikasi 2 Dosen Fakultas Elektronika Medan Surabaja Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS, Surabaya 60111 e-mail : novia@student.its.ac.id e-mail : alisa@opic.ac.id
2. 301 Rangkaian Elektronika, Ignatius Hartono, PT Elek Media Komputindo, Jakarta, 1994