

PERANCANGAN DAN REALISASI PEMANCAR SUARA FREKUENSI HOPPING SPREAD SPECTRUM MENGGUNAKAN MODULASI FSK

Rian Handoko¹, Budi Prasetya², Linda Meylani³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan sistem komunikasi yang tahan terhadap masalah interferensi dan penyadapan, maka dikenalkan sistem komunikasi spread spectrum sekitar pertengahan tahun 1950. Spread spectrum dapat diartikan sebagai teknik pengiriman sinyal informasi yang menggunakan suatu kode untuk menyebarkan spectrum energi sinyal informasi dalam bandwidth yang jauh lebih lebar dibanding bandwidth sinyal informasi. Dalam spread spectrum ada beberapa macam cara yang digunakan, yaitu : Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS), Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), Time Hopping Spread Spectrum (THSS).

Suara terdiri dari kombinasi banyak frekuensi, yang powernya berlainan ini akan dipancarkan dengan pemancar suara menggunakan teknik Frequency Hopping Spread Spectrum. Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), frekuensi pembawa sinyal informasi berubah-ubah sesuai dengan deretan kode yang diberikan dan akan konstan selama periode tertentu yang disebut T (periode chip). Perangkat utama pada sistem pemancar terdiri dari modulator FSK, frequency hopping direalisasikan dengan sistem VCO sebagai frekuensi synthesizer. Sistem pemancar ini akan menggunakan frekuensi 160 MHz sampai dengan 162 MHz.

Dengan menggunakan Teknik Frequency Hopping Spread Spectrum perancangan dan realisasi tugas akhir ini dapat menumpangkan data berupa suara yang ditumpangkan ke sinyal frekuensi RF yang berubah-ubah dari 160MHz sampai 162MHz dengan delay 1s. Keseluruhan sistem pemancar pada tugas akhir ini belum berjalan dengan baik ini dikarenakan faktor blok filter yang memiliki redaman cukup tinggi.

Kata Kunci : Frequency Hopping Spread Spectrum, Modulator, Penyadapan, Suara, Prekuensi Pembawa, FSK, Pemancar.

Abstract

In the middle 1950, spread spectrum communication system are introduced to prevent and reduce jamming and interferences. Spread spectrum can be define as technique to transmit information signal using pseudorandom code to spread information signal energy spectrum which using wider bandwidth than bandwidth for signal information. There are many ways to use spread spectrum such as: Direct Sequence Spread Spectrum(DSSS), Frequency Hopping Spread Spectrum(FHSS), Time Hopping Spread Spectrum(THSS).

Voice consist of combination many frequency, this is will be transmitted with transmitter of voice use technique of Frequency Hopping Spread Spectrum. Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), frequency carrier of fickle information signal as according to code given and will be constant during specified period, is so-called T (period of chip). Especial peripheral at transmitter system consist of modulator of FSK, hopping frequency realized with VCO system as frequency of synthesizer. This Transmitter system will use frequency 160 MHZ up to 162 MHZ.

This final project are using Technique of Frequency Hopping Spread Spectrum design that can modulate voice data in hopping RF frequency and will use frequency 160MHz up to 162MHz with delay 1s. Whole this final project transmitter system has not been well yet because filter block system have enough damping.

Keywords : Frequency Hopping Spread Spectrum, modulator, Jamming, Voice, Frequency Carrier, FSK, Transmitter.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada awalnya komunikasi suara menggunakan kabel. Dengan seiring perkembangan teknologi menggunakan teknologi *wireless*. Dengan teknologi *wireless* ini maka tidak memakan banyak biaya untuk membeli kabel yang sangat panjang. Teknologi *wireless* harus memenuhi standar khusus agar dapat berfungsi maksimal yaitu harus tahan *Jamming*. Standar ini menggunakan teknologi *spread spectrum*.

Spread spectrum dapat diartikan sebagai teknik pengiriman sinyal informasi yang menggunakan suatu kode untuk menyebarkan *spectrum* energi sinyal informasi dalam *bandwidth* yang jauh lebih lebar dibandingkan *bandwidth* sinyal informasi. Dalam *spread spectrum* ada beberapa macam cara yang digunakan, yaitu : *Direct Sequence Spread Spectrum* (DSSS), *Frekuensi Hopping Spread Spectrum* (FHSS), *Time Hopping Spread Spectrum* (THSS).

Spread spectrum ini mampu mengurangi kekhawatiran akan adanya penyadapan, karena data yang dikirimkan bersifat acak dan memiliki kecenderungan sifat seperti derau. Jadi jika penerima tidak mengenali kode yang digunakan untuk menyebarkan *spectrum* data di sisi pengirim, maka penerima hanya akan menerima sinyal noise saja. Selain untuk mengatasi interferensi, sistem komunikasi *spread spectrum* juga dipakai untuk menjamin kerahasiaan informasi yang dikirim dan dapat beroperasi pada tingkat S/N (*signal to noise ratio*) yang rendah atau tahan terhadap derau yang besar.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Apa yang dimaksud *Frekuensi Hopping Spread Spectrum* didalam suatu sistem komunikasi?
2. Bagaimana merancang suatu pemancar *Frekuensi Hopping Spread Spectrum*?
3. Bagaimana pengaruh *Frekuensi Hopping Spread Spectrum* terhadap bentuk sinyal suara yang dipancarkan?

4. Bagaimana analisis hasil perancangan dan realisasi pemancar Frekuensi *Hopping Spread Spectrum* terhadap performansi sistem transmisi komunikasi?

1.3 TUJUAN

1. Untuk merancang dan merealisasikan suatu pemancar suara tahan *Jamming*.
2. Untuk menguji dan menganalisis hasil realisasi dan perancangan awal pemancar frekuensi *hopping*.
3. Untuk menguji dan menganalisis hubungan antara frekuensi *hopping* dengan ketahanan jamming pemancar yang telah direalisasikan.

1.4 BATASAN MASALAH

1. Teknik modulasi yang dipakai adalah FSK.
2. Sistem yang yang digunakan dengan metode Frekuensi *Hopping Spread Spectrum slow Hop*.
3. Menggunakan frekuensi VHF (160MHz-162MHz)
4. *Bit Rate* informasi keluaran A/D sebesar 9.6 Kbps.
5. Antena yang dipakai adalah antena *dipole* yang sudah tersedia di pasar.

1.5 METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada pengerjaan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Studi literatur, yaitu mempelajari referensi dari buku-buku yang relevan dan Tugas Akhir sebelumnya serta *e-book* dari internet.
2. Experimen, yaitu melakukan pengukuran dan analisa alat yang telah direalisasikan.
3. Konsultasi, Konsultasi dengan dosen pembimbing tentang teori-teori dasar mengenai perancangan dan realisasi alat yang akan dibuat.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

BAB II DASAR TEORI

Membahas tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan Tugas Akhir baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI PEMANCAR

Membahas model dan perancangan, realisasi perangkat, sehingga didapatkan parameter – parameter sesuai dengan spesifikasi perangkat dari hasil perhitungan.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Membahas tentang pengukuran, pengujian ,dan analisis terhadap perangkat yang telah dibuat, sehingga didapatkan spesifikasi alat sesuai dengan tujuan awal.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



Telkom
University

1.7 WAKTU KEGIATAN

Tabel 1.1 Waktu kegiatan

Kegiatan	Minggu Ke-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Studi Pustaka	█	█	█	█	█	█										
Penulisan BAB 1					█	█										
Penulisan BAB II							█	█	█							
Perancangan									█	█	█	█	█	█		
Analisis											█	█	█	█	█	█
Penulisan BAB III												█	█	█	█	█
Penulisan BAB IV													█	█	█	█
Penulisan BAB V															█	█



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan realisasi alat yang telah dilakukan pengukuran dan pengujian, maka ada beberapa hal yang dapat diambil sebagai kesimpulan:

1. *Pre-Amplifier* suara hasil realisasi sudah dapat menguatkan suara manusia dengan penguatan sebesar 14.6 dB.
2. Keluaran LPF aktif 4 KHz sudah didapatkan frekuensi *cut-off* 3 KHz bergeser sedikit dari perancangan sebesar 4 KHz. Ini dikarenakan faktor komponen yang digunakan sedikit berbeda dan adanya faktor toleransi.
3. Keluaran ADC sudah dikonversi sempurna, dengan sampling 8 KHz. sudah memenuhi bandwidth *nyquist* untuk frekuensi *sampling*.
4. Keluaran *modulator* FSK hasil realisasi belum sesuai dengan modulator FSK dengan frekuensi pembawa 110 KHz, 192.3 KHz untuk bit 1 dan frekuensi 104.2 KHz untuk bit 0. Dikarenakan penyesuaian nilai komponen perancangan dengan nilai komponen yang ada di pasar.
5. Keluaran *Mixer* I belum sesuai dengan perancangan yakni *balanced modulator suppressed carrier*. Ini dikarenakan frekuensi pembawa masih terlihat dengan jelas.
6. Keluaran local osilator sudah menghasilkan frekuensi 1 MHz stabil. Tapi bentuk sinyalnya bukan sinusoidal murni.
7. Keluaran BPF I belum sesuai dengan perancangan karena titik frekuensi *cut-off* nya bergeser jauh dari perancangan awal. Ini dikarenakan faktor nilai komponen hasil perhitungan harus didekati dengan cara seri atau paralel komponen di pasar.
8. Keluaran *mixer* II sudah sesuai dengan perancangan yakni *double balanced modulator full carrier*. Ini dikarenakan rangkaian *mixer* I menggunakan IC yang sudah dikondisikan agar mendekati kondisi ideal.

9. Keluaran VCO sudah sesuai dengan perancangan. Ini dikarenakan rangkaian VCO menggunakan IC yang sudah dikondisikan agar mendekati kondisi ideal.
10. Keluaran BPF II belum sesuai dengan perancangan karena titik frekuensi *cut-off* nya bergeser jauh dari perancangan awal. Ini dikarenakan faktor nilai komponen hasil perhitungan harus didekati dengan cara seri atau paralel komponen di pasar.
11. Keluaran penguat RF belum sesuai dengan perancangan dikarenakan belum bisa menguatkan sistem secara keseluruhan.
12. Keseluruhan sistem apabila digabungkan semuanya belum berjalan dengan baik ini dikarenakan faktor blok *filter* yang memiliki redaman cukup tinggi. Sehingga sinyal yang dibutuhkan kurang kuat.

5.2 Saran

Agar menghasilkan suatu hasil karya yang lebih baik dan aplikatif lagi, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengembangannya antara lain:

1. Dalam perancangan proses *transfer* data menggunakan mikrokontroler sebaiknya menggunakan proses *error control*. Sehingga dapat menurunkan faktor *error*.
2. Dalam perancangan tugas akhir berikutnya agar bisa berkomunikasi 2 arah.
3. Ada baiknya setiap keluaran blok *filter* memiliki blok penguat agar bisa menaikkan *level* sinyal yang teredam cukup tinggi ditiap blok *filter*.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abas Ali Pangera, “*PERBANDINGAN FHSS dan DSSS (Teknologi Spread Spectrum)*”, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2007.
- [2] Cotter W. Sayre, “*Complete Wireless Design*”, McGraw-Hill, United States of America, 2001.
- [3] Danar Adji Susanto, “*Perancangan Dan Realisas Pemancar Frequency Hopping Untuk Aplikasi Handy Talky Pada Frekuensi 112-114 MHz*”, Proyek Akhir Jurusan Teknik Telekomunikasi IT Telkom, 2007.
- [4] John Rogers & Calvin Plett, “*Radio Frequency Integrated Circuit Design*”, Artech House, Boston London, 2003.
- [5] Larry D. Wolfgang, Wasuil Charless L, “*The ARRL Handbook for Radio Amaterurs*”, American relay league Newington, CT 06111 USA, 1991.
- [6] Michael P. Fitz, “*Fundamentals Of Communication System*”, McGraw-Hill, United States of America, 2007.
- [7] <http://www.electroniccircuits.com/>, diakses tanggal 8 maret 2011.