

RANCANG BANGUN OSILATOR SINUSOIDA 2000 ± 500 MHZ

Hena Christina Tarigan¹, Soetamso², Teha Tearalangi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam RF microwave system, khususnya pada perangkat receiver keberadaan Osilator merupakan hal yang sangat penting. Osilator pada receiver berfungsi sebagai pengubah daya elektrik searah menjadi aliran tukar. Pada proyek akhir ini osilator berfungsi sebagai sumber daya dan frekuensi. Osilator ini didemonstrasikan ke dalam perangkat Slotted Line untuk mengurangi beban instrumen yang mahal dan agar bisa bertahan lama.

Dalam Proyek Akhir ini telah dirancang dan direalisasikan sebuah prototipe Osilator Gelombang Mikro pada wilayah 2000 ± 500 MHz. Osilator dirancang pada daerah tidak stabil supaya dapat menghasilkan osilasi yang diinginkan. Osilator ini dirancang menggunakan transistor yang tidak stabil (stabil bersyarat) dari transistor BFR 91A. Dan komponen pasif misalnya resistor (R), kapaitor (C) dan induktor (L) direalisasikan dengan komponen diskrit. Osilator yang dirancang dan direalisasikan ini bersifat variabel.

Untuk mengetahui kinerja Osilator apakah sesuai dengan perancangan maka dilakukan suatu pengujian yaitu dengan membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi perancangan. Dari hasil pengukuran, Osilator yang telah dirancang bangun dapat bekerja pada frekuensi 0,8873 GHz (pada tegangan 0V) dan 1,2561 GHz (pada tegangan 28V). Dari hasil pengukuran terjadi pergeseran frekuensi hal ini dikarenakan banyak faktor misalnya substrat yang digunakan, lebar dan panjang jalur rangkaian yang terlalu lebar, dan lain-lain.

Kata Kunci : -

Abstract

In RF microwave system, especially on receiver, the existing oscillator is very important. It used to transforms DC to AC. On this final project the oscillator used as power and frequency supply. This instrument is demonstrated into slotted line to decrease instrument price and to make it stay longer

On this final project a prototype of microwave oscillator had been designed and realized on area of 2000 ± 500 MHz. The oscillator is designed on unstable area so it can produce the oscillation wanted. It is designed using unstable transistor that is BFR 91. And passive component like resistor, capacitor and inductor is realized using discrete component. This oscillator is variable. To find out weather the oscillator is working as designed, a test has been done, by comparing the measurement result with design specification. From the measurement result, the oscillator can work on frequency of 0.8873 GHz (on 0V voltage) and 1.2561 GHz (on 28V voltage). From the result there is a frequency difference. This came out as a result many factors, such as the substrate that used, width and length of circuit that can b too long, etc.

Keywords : -

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

STT Telkom merupakan institusi yang bergerak dalam bidang telekomunikasi maka sudah selayaknya mampu menciptakan perangkat-perangkat yang mendukung perkembangan telekomunikasi. Oleh karena itu Pembimbing I selaku dosen mata kuliah Teknik Gelombang Mikro, Sistem Antena dan Pengendalian Mutu Telekomunikasi di STT Telkom jurusan Teknik Elektro Telekomunikasi berkeinginan mewujudkan perkembangan teknologi tanpa harus mengeluarkan biaya yang sangat mahal. Oleh sebab itu proyek akhir ini merupakan bagian dari penelitian Miniatur Sistem Transmisi Gelombang Mikro dan Instrumentasinya. Untuk mewujudkan impian tersebut diperlukan perangkat yang memadai. Salah satunya adalah tersedianya perangkat *receiver* yang akan digunakan sebagai sumber daya dan frekuensi instrumen *slotted line* untuk mengurangi beban instrumen yang mahal.

Pada proyek akhir ini dirancang bangun sebuah prototipe Osilator sinusoida yang bekerja pada frekuensi 2000 ± 500 MHz sebagai salah satu komponen pembentuk perangkat *receiver* tersebut. Osilator ini dirancang untuk sumber daya dan frekuensi instrumen *slotted line* dan demonstrasi perangkat transmisi gelombang mikro.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah merancang bangun serta menguji coba prototipe Osilator sinusoida yang bekerja pada frekuensi 2000 ± 500 MHz sehingga hasilnya berguna untuk sumber daya dan frekuensi instrumen *slotted line* dan dapat digunakan sebagai alat pembelajaran teknik gelombang mikro di STT Telkom Bandung.

BAB I PENDAHULUAN

2

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat pada proyek akhir ini antara lain:

1. Rancang bangun Osilator sinusoida 2000 ± 500 MHz dengan menggunakan transistor BJT BFR 91A (meminimalisasi komponen dan solderan)
2. Menguji Osilator sehingga sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah :

1. Transistor yang digunakan adalah transistor labil dan tanpa umpan balik (tersedia di pasaran)
2. Spesifikasi osilator yang dirancang adalah :
 - ◆ Frekuensi kerja : 1,5 GHz-2,5 GHz
 - ◆ Daya keluaran : ≥ -2 dBm
 - ◆ Impedansi : 50Ω (unbalance)
 - ◆ Vce : 8 Volt
 - ◆ Ic : 10 mA
 - ◆ Bentuk gelombang: Sinusoida

1.5 Metodologi Penelitian

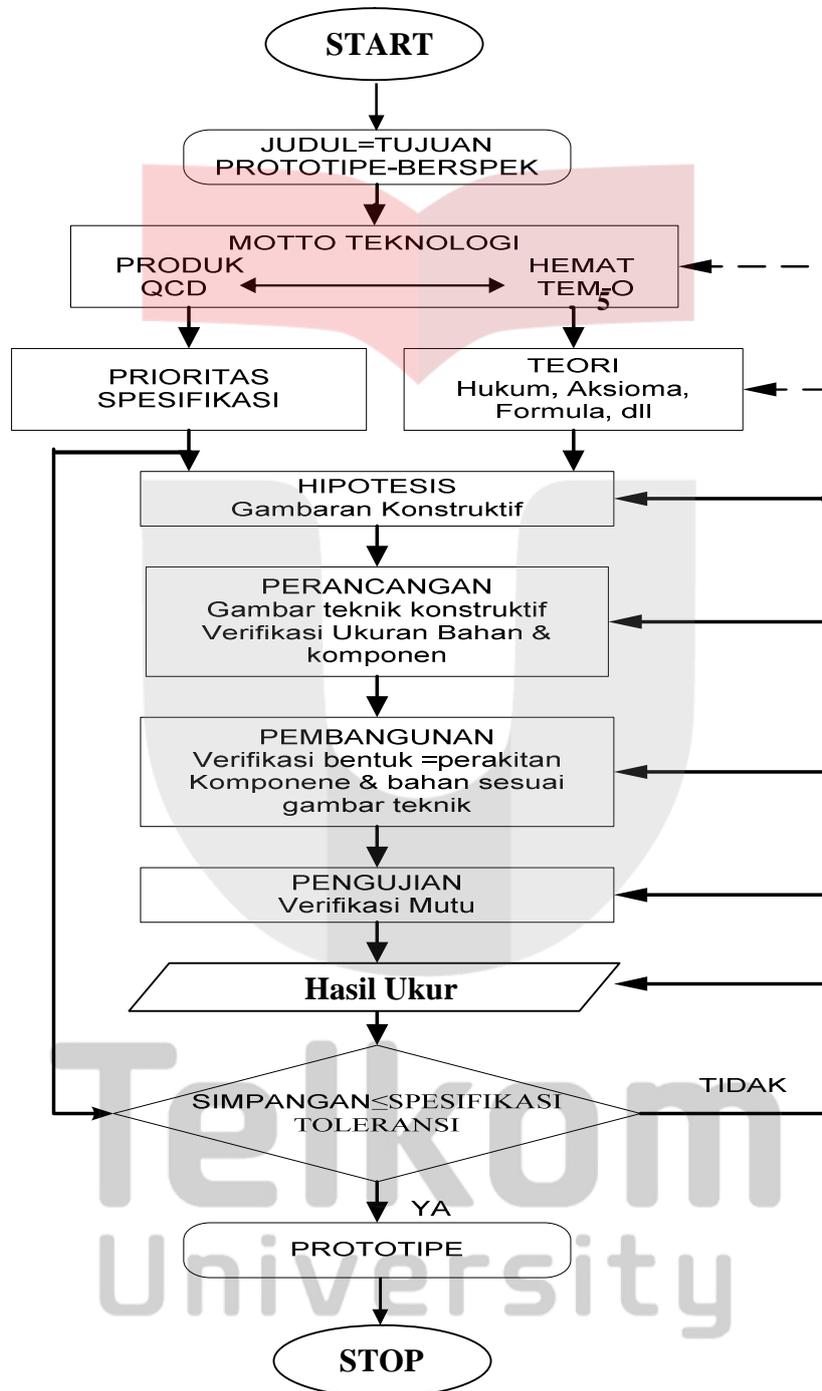
Metode yang digunakan dalam menyusun proyek akhir ini yaitu :

1. Studi Literatur
Dilakukan dengan membaca buku-buku yang berubungan dengan teori-teori mengenai rangkaian gelombang mikro, osilator, transistor dan segala hal yang berhubungan dengan proyek akhir ini
2. Konsultasi
Konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing, senior STT Telkom, pihak luar yang bersangkutan dengan proyek akhir ini

Sekolah Tinggi Teknologi Telkom

1.6 Diagram alir Rancang Bangun Suatu Prototipe

Metode di atas digambarkan sesuai dengan diagram alir di bawah ini :



Gambar 1-1. Diagram Alir Rancang Bangun Suatu Prototipe^[12]

BAB I PENDAHULUAN

4

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah :

BAB I :PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan penulis, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi mengenai penjelasan tentang teori dasar transistor, osilator gelombang mikro, parameter S, faktor kestabilan, dan landasan teori yang berhubungan dengan proyek akhir ini

BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI

Pada bab ini berisi tentang perancangan dan realisasi Osilator sinusoida pada wilayah frekuensi 2000 ± 500 MHz.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dibahas tentang hasil pengukuran dan analisa perbandingan dengan spesifikasi perangkat yang dirancang bangun

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari uraian proyek akhir ini.

Telkom
University

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengukuran dan analisis pada perangkat, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengukuran, Osilator yang dirancang bangun dapat bekerja pada frekuensi 887.3MHz (pada tegangan 0V) -12561 MHz (pada tegangan 28V). Hasil ini menyatakan adanya pergeseran frekuensi dari spesifikasi perancangan. Spesifikasi awal perancangan osilator adalah pada frekuensi 2000 ± 500 MHz. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor misalnya substrat yang digunakan tidak sesuai atau lebar dan panjang jalur yang terlalu lebar.
2. Daya yang dihasilkan osilator adalah -6.33 dBm pada frekuensi 12561 MHz. Hasil ini menyatakan adanya pergeseran dari spesifikasi perancangan. Oleh sebab itu dirancang penguat sehingga menghasilkan daya keluaran yang sesuai dengan spesifikasi perancangan.
3. Dalam realisasinya komponen pasif yang digunakan menggunakan komponen diskrit
4. Dari hasil pengukuran, Osilator yang dirancang bangun menghasilkan frekuensi 887.3MHz (pada tegangan 0V) -12561 MHz (pada tegangan 28V). Osilator yang dirancang bangun ini tidak melenceng dari tujuan utama pembuatan proyek akhir yaitu dapat digunakan untuk sumber daya dan frekuensi instrumen *slotted line* dan dapat digunakan sebagai alat pembelajaran teknik gelombang mikro di STT Telkom Bandung.

5.2 Saran

Untuk perbaikan dan pengembangan penelitian tentang proyek akhir ini, beberapa saran penulis antara lain :

1. Transistor BFR 91A sangat peka terhadap kebocoran, maka penanganannya harus hati-hati, dan komponen tersebut jangan terlalu lama terkena panas solder

2. Diperlukan ketelitian dalam pembuatan *layout* rangkaian
3. Pemasangan dan penyolderan komponen diusahakan serapi mungkin untuk meminimalisir pengaruh induktansi pada rangkaian.
4. Bahan atau substrat yang digunakan untuk mikrostrip sangat mempengaruhi hasil perancangan. Untuk pembuatan alat atau *broadband* aktif yang berfrekuensi tinggi, harus digunakan substrat yang memiliki kualitas yang baik dan data yang akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] **White, Joseph F.**, *HIGH FREQUENCY TECHNIQUES: An Introduction to RF and Microwave Engineering*. John Wiley & Sons, Inc. 2004.
- [2] **Pozar, David M.**, *Microwave Engineering*. 2nd Ed, John Wiley & Sons, Inc. 1998.
- [3] **Everard, Jeremy**, *FUNDAMENTALS OF RF CIRCUIT DESIGN with Low Noise Oscillato*. JOHN WILEY & SONS, LTD. 2001.
- [4] **Vendelin, George D.**, *Microwave Circuit Design; Using Linear and Nonlinear Techniques*. John Wiley & Sons, Inc. 1990.
- [5] **Gilmore, Rowan**, *Practical RF Circuit Design For Modern Wireless Systems*. Artech House. 2003.
- [6] **Liao, Samuel Y.**, *Microwave Circuit Analysis and Amplifier Design*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 1987
- [7] **Kai Chang**. *Microwave Solid-State Circuits And Applications*, JWS. 1994
- [8] **Widodo, Dr. Ir. Thomas Sri, DEA, Dipl. Ing.** *Elektronika Dasar*. Salemba Teknika. 2002.
- [9] **Hidayat, Dayat, Amd.** *Rancang Bangun Up-Converter, Osilator, dan Band Pass Filter Gelombang Mikro.*, STT Telkom. Bandung. 2003
- [10] **Wasito S.**, *Vademekum Elektronika*. Edisi Kedua, PT. Gramedia Pustaka Utama. 2001.
- [11] **Soetamso**. *Jurnal Ilmiah "Rencana Penerapan Metode Pembelajaran Riset Untuk Teknik Gelombang Mikro di STT Telkom"*. Bandung. 2005
- [12] **Soetamso**. *Diktat Kuliah Teknik Gelombang Mikro*. STT Telkom Bandung. 2004