

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Satelit nano sekarang ini banyak dikembangkan oleh mahasiswa dari beberapa universitas di penjuru dunia karena waktu pengembangan yang tidak terlalu lama dan lebih terjangkau dari sisi ekonomi dibandingkan dengan pengembangan satelit konvensional. INSPIRE (*Indonesian Nano Satellite Platform Initiative for Research & Education*) merupakan sebuah forum riset satelit antarmahasiswa dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia yang memiliki tujuan membuat satelit nano dengan nama IiNUSAT (*Indonesian inter University Satellite*). Bergabungnya IT Telkom dengan program INSPIRE melibatkan IT Telkom untuk bertanggung jawab dalam merancang aplikasi *Remote Sensing Payload* (RSPL) dari IiNUSAT. Aplikasi RSPL ini berfungsi untuk mengambil gambar wilayah Indonesia melalui kamera yang dipasangkan pada satelit. Data berupa citra yang dihasilkan kamera akan diolah untuk ditransmisikan ke stasiun bumi dengan menggunakan sub-sistem payload komunikasi.

Payload komunikasi pada aplikasi RSPL ini terdiri dari satu bagian, yaitu *transmitter* yang digunakan untuk mengirimkan sinyal dari satelit ke stasiun bumi. Perancangan *transmitter* dilakukan secara independen supaya perancangan payload komunikasi ke depannya dapat dikembangkan sendiri oleh orang Indonesia. Dalam perancangannya, untuk mencapai frekuensi transmit 2.4 GHz diperlukan proses *up converter* dengan mengkonversi frekuensi dari *intermediate frequency* (IF) 70MHz menjadi *radio frequency* (RF) 2.4GHz. Pada proses *up converter* diperlukan sebuah osilator sebagai penghasil gelombang pembawa yang akan dikalikan dengan sinyal IF oleh mixer. Pada tugas akhir ini perancangan difokuskan pada osilator yang terdapat pada sistem *transmitter* RSPL.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) telah melakukan penelitian mengenai perancangan osilator yaitu “Perancangan Osilator Dielektrik Band C untuk Sistem Komunikasi Satelit”.^[5] Penelitian tersebut berhasil merealisasikan sebuah osilator berfrekuensi 6,17050 GHz untuk diaplikasikan pada sistem *uplink* satelit yang dalam perancangannya digunakan metode resistansi negatif dan penggunaan resonator dielektrik.

Pada tugas akhir ini osilator dirancang menggunakan komponen aktif transistor dengan menggunakan metode resistansi negatif.

Perancangan sistem transmitter RSPL dari satelit nano ini terdapat banyak *trade off* yang harus dipertimbangkan seperti kehandalan dengan kerumitan, frekuensi kerja dengan ukuran, dan frekuensi kerja dengan daya yang dibutuhkan. Satelit nano sangat terbatas dalam hal daya dan ukuran sehingga dalam perancangan payload komunikasi dari aplikasi RSPL ini harus dibuat dengan ukuran dan kebutuhan daya sekecil mungkin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk perancangan payload komunikasi satelit nano yang bekerja pada frekuensi kerja tertentu, handal, tidak rumit, kecil, dan hemat energi.^[1]

1.2. Tujuan

Tujuan dari perancangan dan realisasi osilator ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan merealisasikan osilator yang sesuai dengan spesifikasi pada aplikasi *remote sensing payload* satelit nano yang tengah dikembangkan oleh IT Telkom.
2. Menganalisa kualitas osilator yang dibuat berdasarkan parameter daya keluaran, derau fasa, kestabilan, dan faktor kualitas.
3. Menjadikan rancangan osilator yang dibuat sebagai referensi yang dapat dimanfaatkan dalam melakukan riset satelit nano selanjutnya.

1.3. Rumusan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang harus diperhatikan dalam perancangan dan realisasi osilator. Permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membuat osilator dengan spesifikasi yang sesuai dengan pemancar aplikasi *remote sensing payload* IiNUSAT.
2. Bagaimana membuat osilator menggunakan komponen utama transistor.
3. Bagaimana pengujian osilator yang telah direalisasikan untuk dibandingkan dengan spesifikasi perancangan.

1.4. Batasan Masalah

Mengingat permasalahan perancangan *microwave oscillator* memiliki ruang lingkup sangat luas dan memiliki spesifikasi yang beragam. Maka perancangan dan realisasi yang dilakukan perlu dibatasi oleh beberapa hal. Pada dasarnya perancangan dan realisasi osilator ini difokuskan pada spesifikasi dan fungsi yang dibutuhkan. Adapun batasan masalah tersebut melingkupi:

1. Perancangan dan realisasi osilator hanya dikhususkan untuk sistem *transmitter* RSPL iNUSAT.
2. Osilator yang dibuat memiliki frekuensi osilasi 2.33 GHz.
3. Komponen aktif yang digunakan adalah transistor BFP450.
4. Metode perancangan yang digunakan adalah metode resistansi negatif yang sesuai dengan perancangan osilator frekuensi tinggi (berorde GHz).
5. Keandalan osilator sebagai perangkat *space* hanya ditentukan dengan pencapaian dimensi yang kecil dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Frekuensi osilasi : 2.33 GHz
 - b. Daya keluaran : ≥ -10 dBm
 - c. Derau fasa : ≤ -55 dBc/Hz @ 10 kHz
 - d. Faktor kualitas : >100

1.5. Metodologi Penelitian

Metode pengerjaan tugas akhir ini meliputi beberapa tahapan , yaitu sebagai berikut.

1. Studi literatur

Mempelajari dan memahami beberapa literatur, baik berupa diktat kuliah, *text book*, artikel, jurnal ilmiah yang dijadikan acuan referensi pengerjaan tugas akhir ini. Studi literatur meliputi pencarian referensi yang berkaitan dengan teori-teori, rumus-rumus yang dipakai, bentuk rangkaian, dan sebagainya.

2. Metode observasi

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap tugas akhir, proyek akhir, tesis, dan jurnal penelitian yang telah dibuat sebelumnya sebagai acuan referensi dan bahan pertimbangan dalam perancangan tugas akhir yang sedang dikerjakan.

3. Perancangan dan simulasi

Membuat perancangan rangkaian osilator melalui perhitungan berdasarkan rumus-rumus yang terdapat di referensi dan menggunakan bantuan *tools calculation* yang terdapat pada *software Advanced Design System 2011.10* (ADS). Kemudian menyimulasikan hasil perancangan menggunakan ADS 2011.10.

4. Realisasi dan pengukuran

Setelah dilakukan perancangan dan simulasi maka dilakukan realisasi dan pengukuran parameter dari karakteristik osilator tersebut.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah.

3. BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI OSILATOR 2.33 GHz

Pada bab ini menjelaskan tentang parameter perancangan RSPL IiNUSAT, konsep operasi, perancangan osilator menggunakan sebuah transistor BFP450 yang disimulasikan menggunakan ADS 2011.10, dan perancangan PCB untuk realisasi.

4. BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran terhadap osilator yang telah dibuat dengan melakukan serangkaian pengukuran berdasarkan parameter dan dianalisis untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi osilator serta perbandingan antara hasil pengukuran dan spesifikasi perancangan.

5. BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya.