



PROPOSAL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DAN REALISASI DOUBLE BALANCED
MIXER PADA FREKUENSI C-BAND DAN DIELEKTRIK
RESONATOR OSILATOR (DRO) SEBAGAI OSILATOR
LOKAL

BIDANG KEGIATAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI D4 TEKNIK
TELEKOMUNIKASI

Diusulkan oleh :
Sahreza; 151344026; 2015

POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
BANDUNG
2019

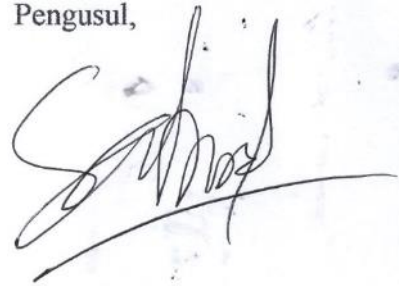
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Judul Tugas Akhir | : Perancangan dan Realisasi Double
Balanced Mixer Pada Frekuensi C-
Band dan Dielektrik Resonator
Osilator (DRO) Sebagai Osilator
Lokal |
| 2. Bidang Kegiatan | : Tugas Akhir Program Studi D4 |
| 3. Pengusul | |
| a. Nama Lengkap | : Sahreza |
| b. NIM | : 151344026 |
| c. Jurusan | : Teknik Elektro |
| d. Perguruan Tinggi | : Politeknik Negeri Bandung |
| e. Alamat Rumah dan No. Tel/HP | : Jl. Jend. H. Amirmachmud no. 762
Kel. Padasuka Kec. Cimahi Tengah
40526/085871077404 |
| f. Alamat email | : sahrezasahreza@gmail.com |
| 4. Dosen Pembimbing | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Sutrisno, BSEE., MT. |
| b. NIDN | : 0019105703 |
| c. Alamat Rumah dan No. Tel/HP | : Jl. Intisari No. 15 Perumahan Tani
Mulya Cimahi / 081912161945 |
| 5. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Dana pribadi | : Rp 3.642.000,- |
| b. Sumber lain | : - |
| 6. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 5 (lima) bulan |

Bandung, 1 Februari 2019

Pembimbing,

Pengusul,



Sutrisno, BSEE., MT.
NIDN. 0019105703

Sahreza
NIM. 151344026

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II.....	3
BAB III	4
3.1. Perancangan.....	4
3.2. Realisasi.....	5
3.3. Pengujian	5
3.4. Analisis	6
3.5. Evaluasi	6
BAB IV	7
4.1. Anggaran Biaya	7
4.2. Jadwal Kegiatan.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN.....	9
Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Pembimbing.....	9
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan.....	13
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas.....	14
Lampiran 4. Surat Pernyataan Pengusul	15
Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radar merupakan akronim dari *Radio Detection and Ranging*, adalah sistem elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi dan atau mengukur jarak lokasi objek dengan mentransmisikan jenis gelombang tertentu. Penggunaan radar pada umumnya untuk kepentingan militer, namun sekarang tidak jarang radar digunakan untuk kepentingan sipil yang salah satunya digunakan sebagai pendeteksi cuaca.

Radar memiliki komponen-komponen penyusun yang penting, salah satunya adalah *receiver* atau penerima. Penerima pada radar berfungsi untuk mendeteksi pantulan sinyal yang diinginkan dari banyaknya *noise* dan interferensi di udara yang nantinya sinyal tersebut harus terpisah dari sinyal-sinyal lain dan diperkuat sehingga sinyal yang diterima dapat ditampilkan. Penerima yang baik harus mampu memaksimalkan *signal-to-noise ratio* (SNR). Untuk mendapatkan SNR yang maksimal, penerima harus didesain sebagai *matched filter* atau yang sejenis. Maka dari itu digunakan jenis penerima *superheterodyne* karena sensitivitasnya yang baik, memiliki *gain* yang besar, dan selektif. Pada umumnya radar dengan penerima *superheterodyne* jarang menggunakan *low-noise RF amplifier*, melainkan menggunakan mixer (Skolnik, 1983). Mixer merupakan rangkaian yang berfungsi untuk mencampur dua sinyal masukan, yaitu sinyal informasi dan sinyal pembawa (Amri *et al.*, 2009). Fungsi dari mixer sendiri yaitu mengubah sinyal RF menjadi sinyal IF dengan *loss* yang kecil dan tanpa sinyal tiruan.

Noise yang ada pada *Local Oscillator* (LO) dapat ditemukan pada IF karena sifat non-linier pada mixer. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu menggunakan *balanced mixer*. *Balanced mixer* merupakan desain mixer menggunakan dua buah dioda yang identik dan harus *matched*. Pada umumnya dioda yang digunakan untuk merancang mixer ini adalah dioda Schottky-barrier karena memiliki *noise figure* yang kecil.

Bagian lain yang penting dari mixer yaitu osilator yang berperan sebagai penjumlah atau pengurang sinyal untuk menghasilkan sinyal IF. Salah satu osilator yang sudah banyak dirancang adalah *dielectric resonator oscillator* (DRO). Jika

dibandingkan dengan osilator lain seperti osilator *Hartley*, DRO mempunyai nilai Q yang lebih besar. Selain mempunyai nilai Q yang besar, DRO juga mempunyai karakteristik bagus seperti *low phase noise*, kestabilan temperatur terhadap frekuensi, dan ukurannya yang cukup kecil dan ringan.

Osilator umumnya mempunyai dua bagian utama, yaitu rangkaian feedback dan rangkaian DC bias dengan transistor sebagai penguat. Untuk osilator pada frekuensi microwave umumnya digunakan transistor tipe BJT karena memiliki *phase noise* lebih rendah, namun untuk frekuensi diatas 6 GHz sebaiknya menggunakan GaAs transistor karena karakteristik dari transistor tersebut, yaitu *low noise* dan kestabilan temperatur terhadap frekuensi (Wibisono dan Firmansyah, 2010; Uğurlu, 2011).

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengkonversi sinyal RF ke sinyal IF dengan frekuensi yang lebih rendah?
2. Bagaimana menghilangkan noise pada IF yang dihasilkan oleh LO?
3. Bagaimana merancang osilator untuk mixer dengan nilai faktor Q yang besar?
4. Bagaimana memilih transistor yang tepat sebagai rangkaian DC bias dan penguat pada osilator?

1.3. Tujuan

Pada tugas akhir ini akan dibuat suatu perancangan *double balanced* mixer yang bekerja sebagai down converter dari frekuensi RF 5,6 GHz ke IF 450 MHz dengan osilator menggunakan dielektrik resonator yang menghasilkan daya keluaran 0 dBm.

1.4. Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan proposal ini adalah dihasilkan double balanced mixer yang beroperasi pada frekuensi C-band yang merupakan bagian dari *superheterodyne receiver* dengan *conversion loss* yang kecil, isolasi antar port yang baik, dan dihasilkan sinyal yang diinginkan pada IF dengan menambahkan bandpass filter, dan osilator dengan bahan dielektrik resonator dengan daya keluaran 0 dBm.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Telah terdapat beberapa rancangan mixer dengan berbagai metode dan frekuensi kerja mixer dan perbedaan komponen yang digunakan di berbagai karya tulis yang ada.

Dalam tugas akhir yang dibuat oleh Sabda Maulid Khoerudin telah dirancang dan direalisasikan mikrostrip mixer single balanced pada frekuensi kerja 3,6 GHz. Dalam rancangannya digunakan dioda jenis Schottky SMS3932 (Khoerudin, 2016). Ketika dilakukan pengujian pada rancangannya, diperoleh *conversion loss* yang cukup besar yaitu 24,42 dB. Didapatkan nilai *conversion loss* yang besar karena perancangan filter yang belum sempurna.

Dalam jurnal karya Sanjeev Kumar Shah telah dirancang mixer berbasis mikrostrip pada frekuensi kerja Ku-Band (12-18 GHz) untuk komunikasi satelit (Shah *et al.*, 2012). Dalam perancangannya digunakan dioda jenis Schottky MGS901 dan mikrostrip duroid dengan konstanta dielektrik 2,22. Ketika dilakukan simulasi diperoleh *conversion loss* yang kecil yaitu kurang dari 8 dB pada rentang frekuensi 500 – 1500 MHz.

Dalam jurnal karya Abdul Maalik telah dirancang double balanced mixer menggunakan satu dioda Schottky HSMS2850 dengan nilai isolasi LO/RF dan LO/IF yang besar (Maalik dan Mahmood, 2007). Didapatkan hasil pengujian *conversion loss* pada 8-10 dB, dan hasil isolasi port LO/RF dan LO/IF hingga 60 dB.

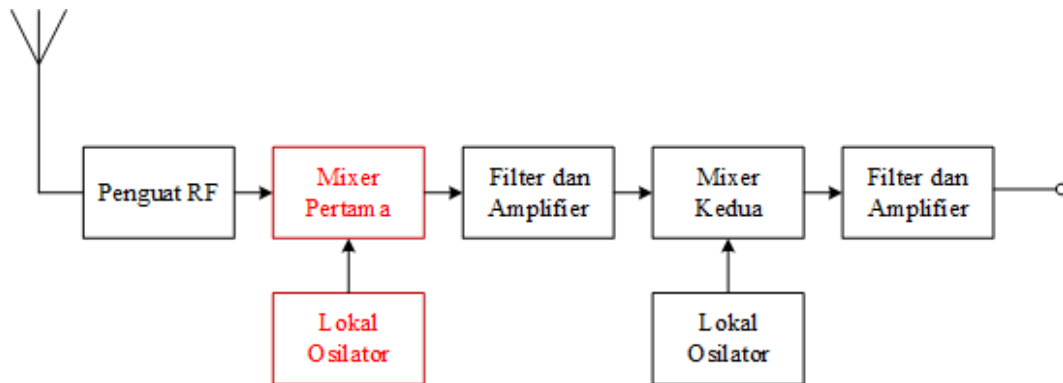
Dalam tugas akhir karya Dyah Ayu Mutiari telah dirancang *dielectric resonator oscillator* yang menghasilkan sinyal pada frekuensi 9,4 GHz dengan rangkaian *feedback* paralel. Ketika dilakukan pengujian dihasilkan frekuensi 9,45 GHz dengan daya -2,8 dBm, hal ini dikarenakan matching impedance yang tidak sempurna sehingga tidak terjadi transfer daya maksimum (Mutiari, 2016).

Dari semua perancangan diatas, maka akan dilakukan perancangan dan realisasi down converter double balanced mixer dengan *dielectric resonator oscillator* yang dapat bekerja di frekuensi C-band.

BAB III

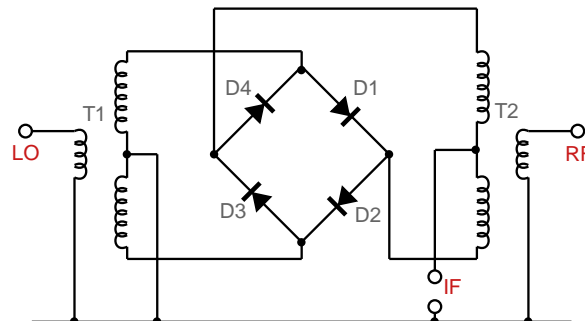
METODE PELAKSANAAN

3.1. Perancangan



Gambar 3.1 Blok Diagram Penerima Double Conversion

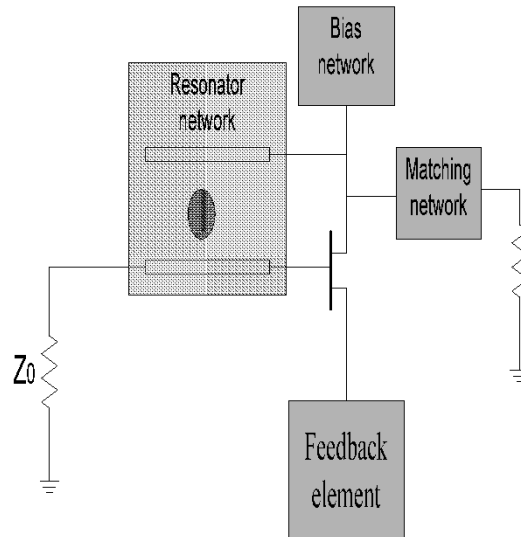
Dari blok diagram tersebut akan dilakukan perancangan dan realisasi mixer pertama beserta osilatornya. Mixer yang dirancang merupakan double balanced mixer menggunakan 4 buah dioda Schottky-barrier. Sedangkan osilator yang akan dirancang adalah dielektrik resonator osilator.



Gambar 3.2 Double Balanced Mixer (*Double Balanced Mixer : circuit, theory, operation*)

Pada dasarnya double balanced mixer merupakan penggabungan dua buah single balanced mixer. Hal ini dilakukan untuk menambah kualitas pada mixer seperti meningkatkan linearitas yang dihasilkan. Double balanced mixer terdiri dari 4 buah dioda yang dibentuk ring dan dua buah balun. Rangkaian double balanced mixer lebih rumit dari single balanced mixer, namun didapatkan kualitas yang lebih baik.

Sementara dielektrik resonator osilator mempunyai 3 rangkaian utama,, yaitu rangkaian feedback, DC bias dan amplifier, dan resonator network yang menggunakan dielektrik resonator.



Gambar 3.3 Blok Diagram Dielektrik Resonator Osilator (Sun *et al.*, 2009)

Perancangan mixer dan osilator dilakukan di software *Advanced Design System* (ADS) sebelum dilakukan realisasi. Simulasi dilakukan untuk mendapatkan parameter-parameter yang diinginkan seperti conversion loss pada mixer dan frekuensi yang dihasilkan osilator. Perancangan dilakukan secara bertahap diawali dengan perancangan komponen-komponen di osilator, kemudian dilanjutkan perancangan komponen-komponen pada mixer, lalu diintegrasikan dengan menambahkan matching network agar terjadi transfer daya maksimum. Jika belum tercapai hasil yang diinginkan, maka dilakukan analisa dan dilakukan perubahan desain jika diperlukan agar mendapatkan hasil yang diinginkan.

3.2. Realisasi

Dilakukan simulasi pada *software* mengenai mixer yang akan dirancang dan direalisasikan hingga hasil simulasi yang didapatkan sesuai target atau mendekati. Penentuan komponen dilakukan pada saat simulasi berlangsung. Ketika didapatkan hasil yang sesuai target, selanjutnya membuat pola pada *Printed Circuit Board* (PCB) dari hasil simulasi tersebut.

3.3. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan proses pengukuran spesifikasi yang telah ditentukan. Untuk pengujian mixer dilakukan dengan mengukur parameter

frekuensi yang dihasilkan dan level dayanya dengan menggunakan alat ukur. Kemudian sinyal keluaran dari osilator yang telah dirancang, dimasukkan ke port LO pada mixer yang telah dirancang untuk melakukan pengujian pada mixer. Pengujian mixer dilakukan dengan mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan seperti *conversion loss*, isolasi antar port, *image rejection*, dan VSWR dan menghasilkan frekuensi IF yang diinginkan.

3.4. Analisis

Analisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang telah didapatkan pada simulasi menggunakan *software* dengan hasil realisasi. Perbandingan dilakukan dengan merujuk kepada target spesifikasi yang sebelumnya telah ditentukan.

3.5. Evaluasi

Diharapkan mixer dan osilator yang dirancang sesuai dengan target yang diinginkan pada tahap perancangan setelah dilakukan proses perhitungan dan simulasi menggunakan *software* dengan nilai toleransi kesalahan paling besar 6%.

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke- 1				Bulan ke- 2				Bulan ke- 3				Bulan ke- 4				Bulan ke- 5			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Perancangan osilator dan mixer																				
2	Survey komponen																				
3	Realisasi dielektrik resonator osilator																				
4	Realisasi double balanced mixer																				
5	Pengujian osilator dan mixer																				
6	Analisis dan pemecahan masalah																				
7	Pembuatan Laporan																				

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Z. *et al.* (2009) *Perancangan Mixer Untuk Mobile WiMax Pada Frekuensi 2,3 GHz*. Depok.
- Double Balanced Mixer : circuit, theory, operation*. Tersedia pada: <https://www.electronics-notes.com/articles/radio/rf-mixer/double-balanced-mixer.php> (Diakses: 31 Januari 2019).
- Khoerudin, S. M. (2016) *Perancangan dan Realisasi Mikrostrip Mixer Single Balance Pada Frekuensi Kerja 3,6 GHz*. Bandung.
- Maalik, A. dan Mahmood, Z. (2007) "A Novel C-Band Single Diode Mixer with Ultra High LO/RF and LO/IF Isolation," in *2007 International Conference on Electrical Engineering*. IEEE, hal. 1–6.
- Mutiari, D. A. (2016) *Perancangan dan Realisasi Dielectric Resonator Oscillator Pada Frekuensi Kerja 9,4 GHz*. Bandung.
- Shah, S. K. *et al.* (2012) "Design of a Low Loss RF Mixer in Ku-Band (12 - 18 GHz)," *Wireless Engineering and Technology*, 03(01), hal. 46–50.
- Skolnik, M. I. (1983) *Introduction to Radar Systems 1.1*.
- Sun, B. *et al.* (2009) "Design of 5.8 GHz Dielectric Resonator Oscillator Applied in Electronic Toll Collection," in *2009 5th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*. IEEE, hal. 1–3.
- Uğurlu, Ş. S. (2011) "Dielectric Resonator Oscillator Design and Realization at 4 . 25 GHz," hal. 1–4.
- Wibisono, G. dan Firmansyah, T. (2010) "Perancangan Dielectric Resonator Oscillator Untuk Mobile Wimax Pada Frekuensi 2,3 Ghz Dengan Penambahan Coupling $\lambda/4$," (October), hal. 140–144.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Sahreza
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	D4 Teknik Telekomunikasi
4	NIM	151344026
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 12 September 1997
6	Alamat E-mail	sahrezasahreza@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085871077404

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Program Pengenalan Kehidupan Kampus (PPKK) dan LKMM pra-dasar	Peserta	Polban, 16 – 20 Agustus 2015
2	ESQ Character Building – I	Peserta	Polban, 4 – 5 September 2015
3	Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama	Peserta	Polban, 2015
4	Training of Trainers Panitia Lapangan Program Pengenalan Kehidupan Kampus (PPKK)	Peserta	Polban, 28 Juni – 2 Agustus 2016
5	Program Pengenalan Kehidupan Kampus (PPKK) dan LKMM pra-dasar	Tim Mentor	Polban, 8 – 12 Agustus 2016

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

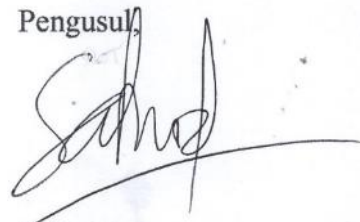
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Tugas Akhir.

Bandung, 1 Februari 2019

Pengusul,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sahreza', written over a light blue rectangular stamp.

Sahreza

Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Sutrisno, BSEE.,MT.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4	NIP/NIDN	195710191984031001/0019105703
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 19 Oktober 1957
6	Alamat E-mail	sutrisno@polban.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081912161945

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	University of Kentucky, USA	Institut Teknologi Bandung	-
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Telekomunikasi	-
Tahun Masuk-Lulus	1988-1990	2006-2009	

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1 Pendidikan/Pengajaran

No.	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Teknik Pengukuran Frekuensi Tinggi	Wajib	3
2	Sistem Komunikasi Radio	Wajib	3

C.2 Penelitian

No.	Judul Penelitian	Penyanggah Dana	Tahun
1	Internet Access using Ethernet over PDH Technology for Remote Area	TELKOMNIKA Indonesian Journal for Electrical Engineering	Vol. 3 No. 2 Februari 2015
2	Building Telecommunication Facilities for Railway	IOSR International Organization of Scientific Research	Vol. 11 No. 5 October 2016
3	Optical Transceiver Design And Geometric Loss Measurement For Free Space Optic Communication	IJRED International Journal of Engineering and Research Development	Vol. 13 No. 9 September 2017

4	Wireless Optical Link for Discharge Warning System	IJRED International Journal of Engineering Research and Development	Jurnal sudah diterima : IJERD Journal Ref id AB712009 Rencana akan dipublikasikan pada jurnal IJERD terbitan Januari 2019
---	--	--	---

C.3 Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Pendampingan dan Pelatihan Teknik Perancangan, Penginstalasian dan Pengoperasian Sistem Komunikasi Radio dan Data Untuk Anggota Senkom Mitra POLRI	DIPA Politeknik Negeri Bandung	2016
2	Perencanaan, Instalasi, Pengoperasian dan Perawatan Sound System di Lingkungan Masjid	DIPA Politeknik Negeri Bandung	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Tugas Akhir

Bandung, 1 Februari 2019

Dosen Pendamping,

Sutrisno, BSEE., MT.

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Toolset Elektronik	1 set	600.000	600.000
Terminal	1 buah	50.000	50.000
Multimeter	1 buah	100.000	100.000
SUB TOTAL (Rp)			750.000
2. Bahan Habis Pakai	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Konektor SMA	6 buah	30.000	180.000
PCB Rogers	2 buah	500.000	1.000.000
Casing	2 buah	100.000	200.000
Komponen Pasif	1 set	50.000	50.000
Dioda Schottky	10 buah	10.000	100.000
Print Layout PCB	2 buah	100.000	200.000
Transistor	5 buah	10.000	50.000
Dielektrik resonator	1 set	200.000	200.000
SUB TOTAL (Rp)			1.980.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Transport untuk pembelian bahan	1 Lot	200.000	200.000
SUB TOTAL (Rp)			200.000
4. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Pembuatan proposal dan laporan	1 Lot	100.000	100.000
DVD RW	2 Buah	6.000	12.000
Konsumsi	1 Buah	40.000	40.000
Pelaksanaan Seminar	1 Lot	500.000	500.000
SUB TOTAL (Rp)			652.000
TOTAL 1+2+3+4 (Rp)			3.642.000
(Tiga juta enam ratus empat puluh dua ribu rupiah)			

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Sahreza / 151344026	D4	Teknik Telekomunikasi	15 jam	Perancangan dan Realisasi Double Balanced Mixer dan Dielektrik Resonator Osilator

Lampiran 4. Surat Pernyataan Pengusul**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

Jalan Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos 1234, Telepon (022) 2013789, Fax. (022) 2013889
Homepage: www.polban.ac.id Email: polban@polban.ac.id

SURAT PERNYATAAN PELAKSANA

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sahreza

NIM : 151344026

Program Studi : D4 Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Tugas Akhir saya dengan judul **Perancangan dan Realisasi Double Balanced Mixer Pada Frekuensi C-Band dan Dielektrik Resonator Osilator (DRO)** Sebagai Osilator Lokal yang diusulkan adalah asli karya saya dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Bandung, 1 Februari 2019

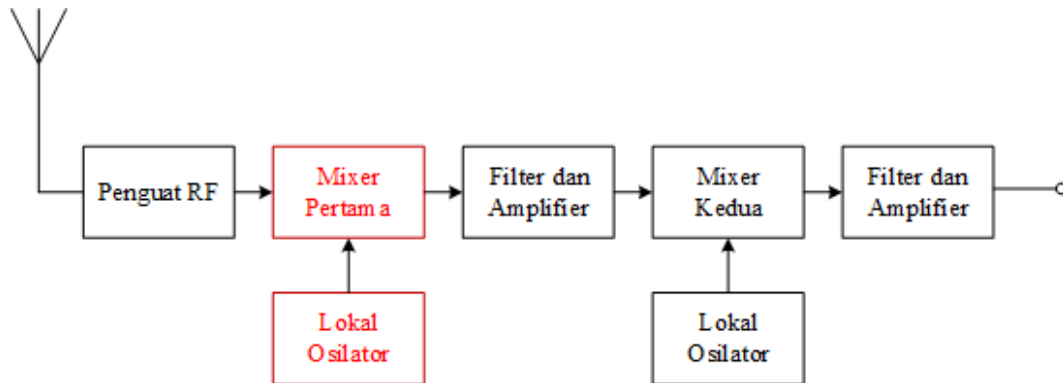
Pengusul,

Sahreza

NIM. 151344026

Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan

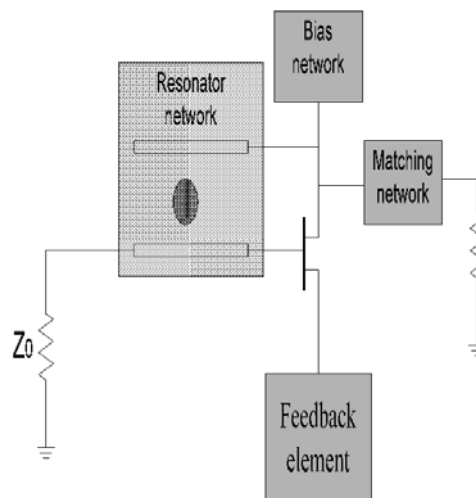
5.1. Blok Diagram Sistem



Gambar 5.1 Diagram Blok Keseluruhan

Dari blok diagram pada Gambar 5.1 merupakan sebuah penerima yang menerapkan *double conversion*. Dalam proposal ini akan dirancang sebuah double balanced mixer menggunakan dioda Schottky-barrier dan dielektrik resonator osilator yang berfungsi sebagai lokal osilator pada mixer.

5.2. Cara Kerja Sistem



Gambar 5.1 Blok Diagram Dielektrik Resonator Osilator (Sun *et al.*, 2009)

Dielektrik resonator osilator mempunyai 3 rangkaian utama, yaitu rangkaian feedback, DC bias dan amplifier, dan resonator network yang menggunakan dielektrik resonator. Dari DRO nantinya dihasilkan keluaran sinyal dengan amplitudo dan frekuensi yang stabil yang nantinya akan dimasukkan ke port LO pada mixer dan digunakan sebagai osilator lokal. Pada mixer terjadi proses

penjumlahan dan pengurangan frekuensi LO dan RF dan menghasilkan sinyal keluaran baru di IF. Mixer yang akan dirancang merupakan double balanced mixer yang menggunakan 4 buah dioda Schottky-barrier dan dua balun dalam

5.3. Datasheet Komponen



DATA SHEET

8300 Series: Temperature-Stable Resonators

Applications

- AMPS/GSM/PCS/DBS/TVRO
- Dielectric resonator oscillators
- Microwave filters and combiners

Features

- High ϵ'
- High Q
- Linear τf
- Frequency stability versus temperature
- Reduced size and weight
- Low loss
- Close channel spacing
- Ease of temperature compensation

Description

Skyworks, through its wholly owned subsidiary, Trans-Tech, offers the 8300 series of temperature-stable resonators for a Personal Communications System (PCS)/ Personal Communications Network (PCN)/ Digital Communications System (DCS)/ Global System for Mobile (GSM) communication application. The 8300 series combines a good Quality Factor (Q) with a reasonable cost. A wide range of temperature coefficients is available.

Size Recommendations

Common sizes accommodate frequencies from 0.8 GHz to 13.5 GHz. Our staff provides the experience to guide designers toward the best mechanical configuration for optimal performance in customer cavities.

Note: Components are custom manufactured. Contact us for advice on support, tuning, and resonator configurations. A frequency accuracy to 0.5% of a customer-provided correlation sample is standard.



Table 1. Temperature Characteristics for Series D/C83

Type	Dielectric Constant	Temperature Coefficient of f_0 (τf) ± 2 (ppm/ $^{\circ}\text{C}$)	Q at 4.3 GHz
74	36.5 ± 1.0	+9	>9500
73	36 ± 1	+6	
72	35.7 ± 1.0	+3	
71	35.5 ± 1.0	0	
70	35 ± 1	-3	

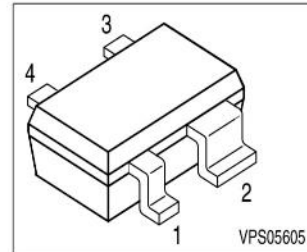
Note: Contact us for custom τf and other tolerances.

Table 2. Material Characteristics

Item	Value
Dielectric constant	35.0 to 36.5
Temperature coefficient of resonant frequency (τf) (ppm/ $^{\circ}\text{C}$)	-3 to +9
Q (1/tan δ) minimum	9500 at 4.3 GHz 28,000 at 850 MHz
Insulation resistance ($\Omega \cdot \text{cm}$) (volume resistivity) @ 25 $^{\circ}\text{C}$	$\sim 10^{13}$
Thermal expansion (ppm/ $^{\circ}\text{C}$) (20 $^{\circ}\text{C}$ - 200 $^{\circ}\text{C}$)	10
Thermal conductivity (cal/cm-sec $^{\circ}\text{C}$) at 25 $^{\circ}\text{C}$	0.0045
Specific heat (cal/g $^{\circ}\text{C}$)	0.15
Density (g/cc)	>4.65
Water absorption	<0.01
Composition	Titanate based
Color	Rust

**BFP640****NPN Silicon Germanium RF Transistor**

- High gain low noise RF transistor
- Provides outstanding performance for a wide range of wireless applications
- Ideal for CDMA and WLAN applications
- Outstanding noise figure $F = 0.65$ dB at 1.8 GHz
Outstanding noise figure $F = 1.3$ dB at 6 GHz
- High maximum stable gain
 $G_{ms} = 24$ dB at 1.8 GHz
- Gold metallization for extra high reliability
- 70 GHz f_T -Silicon Germanium technology



ESD: Electrostatic discharge sensitive device, observe handling precaution!

Type	Marking	Pin Configuration						Package
BFP640	R4s	1=B	2=E	3=C	4=E	-	-	SOT343

Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Collector-emitter voltage $T_A > 0^\circ\text{C}$ $T_A \leq 0^\circ\text{C}$	V_{CEO}	4 3.7	V
Collector-emitter voltage	V_{CES}	13	
Collector-base voltage	V_{CBO}	13	
Emitter-base voltage	V_{EBO}	1.2	
Collector current	I_C	50	mA
Base current	I_B	3	
Total power dissipation ¹⁾ $T_S \leq 90^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Junction temperature	T_j	150	$^\circ\text{C}$
Ambient temperature	T_A	-65 ... 150	
Storage temperature	T_{stg}	-65 ... 150	

¹⁾ T_S is measured on the collector lead at the soldering point to the pcb



DATA SHEET

SMS392x Series: Surface-Mount General-Purpose Schottky Diodes

Applications

- High volume commercial detectors, mixers, switches, and digital pulse forming systems

Features

- Tight parameter distribution
- Available as singles and dual series pairs
- 100 percent DC tested
- Packages rated MSL1, 260 °C per JEDEC J-STD-020



Skyworks Green™ products are compliant with all applicable legislation and are halogen-free. For additional information, refer to *Skyworks Definition of Green™*, document number SQ04-0074.



Description

The SMS3922, SMS3923, and SMS3924 series of 8, 20, and 70 V rated, low-cost plastic packaged Schottky diodes are designed for general purpose use in RF applications. All diodes are fully characterized, including SPICE model parameters, and deliver tight parameter distribution, which minimizes performance variability.

Wiring configurations include singles and dual series pairs. The SMS392x series of diodes may be used at frequencies up to 6 GHz.

Table 1 describes the various packages and marking of the SMS392x series.

Table 2. SMS392x Series Absolute Maximum Ratings¹

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Units
Reverse voltage	V_R		Rated V_R	V
Forward current	I_F		50	mA
Power dissipation @ 25 °C lead temperature	P_D		75	mW
Storage temperature	T_{STG}	-65	+150	°C
Operating temperature	T_A	-65	+150	°C
Junction temperature	T_J		+150	°C
Electrostatic discharge:	ESD			
Charged Device Model (CDM), Class 1			<200	V
Human Body Model (HBM), Class 0			<50	V
Machine Model (MM), Class A			<50	V

¹ Exposure to maximum rating conditions for extended periods may reduce device reliability. There is no damage to device with only one parameter set at the limit and all other parameters set at or below their nominal value. Exceeding any of the limits listed here may result in permanent damage to the device.

ESD HANDLING: Although this device is designed to be as robust as possible, electrostatic discharge (ESD) can damage this device. This device must be protected at all times from ESD when handling or transporting. Static charges may easily produce potentials of several kilovolts on the human body or equipment, which can discharge without detection. Industry-standard ESD handling precautions should be used at all times.

Table 3. SMS392x Series Electrical Specifications¹
($T_A = +25\text{ °C}$, Per Junction Unless Otherwise Noted)

Part Number	$V_R @ 10\text{ }\mu\text{A}$ (V, Minimum)	I_R	$C_T @ 0\text{ V}$ (pF)	$V_F @ 1\text{ mA}$ (mV)	Pair Configuration $\Delta V_F @ 1\text{ mA}$ (mV, Maximum)	V_F , Maximum
SMS3922 series	8	<100 nA @ 1 V	0.63 to 1.03	280 to 340	10	<450 mV @ 10 mA
SMS3923 series	20	<500 nA @ 15 V	0.83 to 1.30	310 to 370	10	<1000 mV @ 35 mA
SMS3924 series	70	<200 nA @ 50 V	1.43 to 1.83	490 to 550	10	<1000 mV @ 15 mA

¹ Performance is guaranteed only under the conditions listed in this table.

Table 4. SPICE Model Parameters

Parameter	Units	SMS3922 Series	SMS3923 Series	SMS3924 Series
IS	A	3E-8	5E-9	2E-11
RS	Ω	9	10	11
N	—	1.08	1.05	1.08
TT	sec	8E-11	8E-11	8E-11
CJO	pF	0.7	0.9	1.5
M	—	0.26	0.24	0.40
EG	eV	0.69	0.69	0.69
XTI	—	2	2	2
FC	—	0.5	0.5	0.5
BV	V	20	46	100
IBV	A	1E-5	1E-5	1E-5
VJ	V	0.595	0.640	0.840