



**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN REALISASI BANDPASS FILTER  
MENGUNAKAN METODA *HAIRPIN FRACTAL*  
PADA FREKUENSI 9GHz UNTUK RADAR CUACA**

**Diusulkan oleh:**  
Sarah Muslimawati  
151344027  
2015

**PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BANDUNG  
BANDUNG  
2019**

## PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Judul Kegiatan  | : Perancangan dan Realisasi Bandpass Filter Menggunakan Metoda <i>Hairpin Fractal</i> Pada Frekuensi 9GHz Untuk Radar Cuaca |
| 2. Bidang Kegiatan | : Tugas Akhir Program D-4 Teknik Telekomunikasi   |
| 3. Pengusul        |   |
| a. Nama Lengkap    | : Sarah Muslimawati   |
| b. NIM             | : 151344027   |
| c. Jurusan         | : Teknik Elektro  |
| d. Politeknik      | : Politeknik Negeri Bandung   |
| e. Alamat Rumah    | : Jl. Rajawali II No.37, RT.04 RW.02 Kel.Garuda Kec.Andir, Bandung<br>No.HP 085892562434                                    |
| f. Alamat email    | : <a href="mailto:muslimawatisarah26@gmail.com">muslimawatisarah26@gmail.com</a>  |

Bandung, 28 Januari 2019

Ketua Pelaksana Kegiatan,



**Sarah Muslimawati**  
NIM. 151344027

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Luaran.....</b>	<b>3</b>
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	6
<b>3.1. Perancangan .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Realisasi.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Pengujian.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4. Analisis .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5. Evaluasi .....</b>	<b>7</b>
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....	8
<b>4.1. Anggaran Biaya .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2. Jadwal Kegiatan .....</b>	<b>9</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	10
<b>Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Biodata Dosen Pendamping .....</b>	<b>10</b>
<b>Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan .....</b>	<b>15</b>
<b>Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengusul.....</b>	<b>17</b>

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radar atau *Radio Detection and Ranging* (Aliefien, 2012) yang merupakan salah satu produk telekomunikasi yang sangat berperan pada masa kini. Kegunaan radar sangatlah beragam, antara lain untuk membantu aktivitas manusia sehari-hari seperti transportasi, pengamatan fenomena cuaca dan alam, pengamatan wilayah negara, mendukung operasi militer, navigasi kapal laut dan pesawat udara. Sebagai contoh, wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang sangat luas dan tidak dapat dipungkiri memiliki cuaca yang beragam. Salah satu sistem yang penting untuk mendukung pengamatan meteorologi tersebut adalah pemanfaatan data hasil pengamatan meteorologi di permukaan, pengamatan Synoptik udara atas dengan Radiosonde/Radiowind dan Pilot Balon serta pengamatan khusus dengan penggunaan Satelit cuaca dan Radar Cuaca (*Weather Radars*) (Khairullah, 2009).

Radar cuaca memiliki kemampuan untuk mendeteksi intensitas curah hujan dan cuaca buruk, misalnya badai. Saat teknologi radar berkembang, sistem radar bisa mendeteksi lebih rinci lagi. Berdasarkan perkembangan teknologi, sistem radar dapat menggunakan frekuensi yang lebih tinggi, dan membuat pengukuran yang lebih baik dari arah target dan lokasi. Radar canggih dapat mendeteksi setiap fitur dari target dan menunjukkan gambaran rinci. Untuk memisahkan clutter dan object, radar itu sendiri membutuhkan filter. *Filter* ini berfungsi untuk meloloskan frekuensi yang diinginkan dan mem-blok frekuensi yang bukan pada rentang frekuensi kerjanya atau frekuensi yang tidak diperlukan.

Karakteristik filter yang digunakan adalah sebuah modul *Band Pass Filter* yang berperan dalam melewatkan data yang diambil. Banyak metoda yang tersedia dalam perancangan filter BPF ini, diantaranya Cross-Coupled. Cross-coupled sendiri dapat direalisasikan dengan berbagai jenis resonator seperti *open-loop resonator*, *square-open loop resonator*, *split ring resonator*. Metode Cross-Coupled dapat menghasilkan transmission menggunakan metode *pseudo-interdigital* namun metode ini tidak dipilih karena *bandwidth* yang dihasilkan sempit yaitu 100 MHz dan adanya *transmission zero* (TZ) pada frekuensi tertentu di bawah dan di atas *pass band*. Karena pada penelitian ini penulis menginginkan rentang *bandwidth* yang cukup besar yaitu 500 MHz (8750 MHz-9250 MHz), sehingga pada penelitian ini, *filter* yang akan dirancang dan direalisasikan ini akan menggunakan metode *hairpin fractal*. Metode ini dipilih karena dapat mengurangi frekuensi resonansi dan *bandwidth* pada filter yang akan dibuat akan lebih lebar (R.N. BARAL, 2018).

Dalam penelitian yang telah dilakukan, geometri Koch fractal diterapkan untuk narrowband hairpin bandpass filter (BPF) untuk karakterisasinya. Geometri Koch

fractal yang biasanya diterapkan untuk meminiaturisasi dimensi antena, pada dasarnya adalah pengulangan dari beberapa bentuk geometri yang serupa (Munir, et al., 2014). Dengan menerapkan geometri fractal Koch, struktur *hairpin fractal* BPF dapat lebih kompleks dibandingkan dengan yang konvensional sehingga dimensinya dapat dibuat dengan dimensi kecil dan mengurangi kebutuhan material.

Dalam pembuatan *Band Pass Filter* untuk radar cuaca ini akan diterapkan pada mikrostrip agar desain dan bentuk dari BPF sendiri memiliki nilai efisiensi yang baik sehingga mempermudah dalam penyesuaian dengan segala kondisi sistem radar cuaca.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sebuah bandpass filter mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 9GHz?
2. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sebuah bandpass filter dengan menggunakan metode *hairpin fractal* yang dapat mengurangi frekuensi resonansi dan *bandwidth* pada filter?

## 1.3 Tujuan

Tujuan pengerjaan merancang dan merealisasikan bandpass filter dengan menggunakan teknologi mikrostrip dengan metode fractal. Filter yang direalisasikan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Rentang frekuensi 8750 MHz – 9250 MHz
2. Frekuensi tengah 9 GHz.
3. Return loss  $\geq 15$  dB
4. Insertion loss  $\leq 2$  dB.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, perancangan dan perealisasiian dibatasi sebagai berikut:

1. Simulasi dengan menggunakan *software ADS (Advanced Desain System 2016)*.
2. Parameter pengukuran: respon frekuensi (bandwidth, frekuensi tengah, frekuensi cut off), Return Loss dan Insertion Loss.
3. Substrate yang digunakan untuk realisasi adalah Substrate Roger tipe Duroid Roger 5880
4. Filter yang direalisasikan dibuat menggunakan metoda *hairpin fractal* Filter pada frekuensi 9GHz yang memiliki bandwidth 500 MHz.

#### 1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan proposal ini adalah suatu filter yang beroperasi pada frekuensi X-band yang merupakan komponen pendukung untuk sistem radar cuaca yang digunakan untuk dapat membantu dan mempermudah pekerjaan seorang ahli meteorologi/forecaster dalam memberikan pelayanan dan informasi bagi pengguna jasa meteorologi seperti mendeteksi intensitas curah hujan dan cuaca buruk, misalnya badai.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Radar mempunyai kegunaan yang sangat luas dan tersebar pada berbagai bidang. Dari kepentingan militer seperti untuk pengawasan, kendali peluru ataupun untuk kepentingan sipil seperti navigasi, pengindraan jarak jauh, pemantauan cuaca maupun aplikasi untuk dunia industri. Salah satu bagian yang penting dalam meningkatkan unjuk kerja sistem radar adalah filter (Fauzi, 2014). Filter merupakan suatu perangkat transmisi yang memiliki fungsi untuk melewatkan frekuensi tertentu dengan meloloskan frekuensi yang diinginkan (*passband*) dan meredam frekuensi yang tidak diinginkan (*stopband*).

Tapis (filter) atau *electronic filter* adalah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk memproses (menyaring, meneruskan, dan meredam) suatu sinyal (misal: komponen frekuensi, dan data) yang diinginkan dan/atau tidak memproses (membuang, menahan, meloloskan) sinyal yang tidak diinginkan. Rentang frekuensi atau pita frekuensi (*frequency band*) yang diloloskan pada keluaran filter disebut pita lolos atau *passband*. Batas daerah *passband* ditandai oleh frekuensi *cut-off* ( $f_c$ ), yaitu titik dimana daya turun sebesar 3 dB dari frekuensi *passband*. Sedangkan pita frekuensi yang ditekan /diredam disebut *stopband*. Lebar sempitnya pita frekuensi kerja filter tergantung pada rentang frekuensi operasi serta fungsi filter tersebut. Sebuah filter ideal adalah filter yang memberikan transmisi sempurna atau rugi-rugi penyisipan untuk semua nilai frekuensi pada daerah *passband*, *group delay* yang relatif konstan pada *passband*, dan redaman yang tak berhingga pada daerah *stopband* (daerah frekuensi sinyal masukan yang diredam). Pada dasarnya filter pasif maupun filter aktif dapat dikelompokkan berdasarkan respon frekuensi yang disaring (filter) menjadi empat kelompok, yaitu :

1. Filter lolos bawah (lowpass filter, LPF)
2. Filter lolos atas (highpass filter, HPF)
3. Filter lolos rentang (bandpass filter, BPF)
4. Filter tolak rentang (bandstop filter atau notch filter, BSF)

Dalam jurnal yang dibuat oleh Rizky Maulana Putra, Bambang Setia Nugroho, Yuyu Wahyu akan merancang dan merealisasikan sebuah bandpass filter menggunakan metode ring square resonator berbasis mikrostrip untuk radar FM-CW pengawas pantai (Putra, et al., 2018). Radar ini menggunakan sebuah Bandpass filter yang bekerja pada frekuensi X-band, dimana frekuensi X-band itu sendiri berada pada rentang 8GHz sampai 12 GHz.

Filter yang akan digunakan berbasis mikrostrip yang merupakan salah satu jenis filter yang berbentuk papan tipis dan mampu bekerja pada frekuensi yang sangat

tinggi (Intan Nuraeni Agfah, 2017). Filter mikrostrip terbuat dari tiga lapisan bahan, yaitu lapisan resonator (konduktor), substrat dielektrik, dan groundplane.

Pandangan berikutnya yang terkait dengan proyek ini yaitu perancangan Band Pass Filter dengan menggunakan filter *hairpin* yang dibuat oleh Bakti Utami Suryaningsih dan Achmad Ali Muayyadi (Suryaningsih, 2017). Kelebihan dari metode yang mereka gunakan yaitu akan menghasilkan *bandwidth* yang lebar dan mempunyai struktur yang tersusun rapi. Namun metode ini memiliki kekurangan karena tidak dapat diminiaturisasi. Sama halnya yang diusulkan oleh Noviandi, Donny, Hero, Wijayantoe dan Yuyu Wahyu dengan menggunakan filter *hairpin* (Noviandi, et al., 2015). Namun, berbeda dalam hal frekuensi kerja dari filter tersebut.

Baru-baru ini, penggunaan fractal dalam desain filter telah menarik banyak perhatian untuk mencapai tujuan seperti mengurangi frekuensi resonansi dan mengurangi bandwidth. (R.N. BARAL, 2018) Fractal pertama kali didefinisikan oleh Benoit Mandelbrot pada tahun 1975 sebagai cara mengklasifikasikan struktur yang dimensinya bukan bilangan bulat. Fractal berarti pecahan atau pecahan tidak teratur yang memiliki kemiripan yang melekat dalam struktur geometrisnya. Sampai saat ini beberapa geometri fractal seperti Hilbert curve, Sierpinski carpet, Koch curve, dll. telah digunakan untuk mengembangkan berbagai perangkat microwave



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Perancangan**

Pada tahap ini yaitu dengan melalui beberapa tahapan dari mulai tahap menentukan spesifikasi, perhitungan hingga proses simulasi. Dalam penentuan spesifikasi meliputi penentuan frekuensi kerja, frekuensi tengah, nilai *bandwidth*, *insertion loss*, *return loss*, penggunaan respon frekuensi serta metode yang akan digunakan dalam merancang filter ini.

Setelah itu, dilakukan proses perhitungan untuk membuat desain filter sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Perhitungan tersebut meliputi penentuan orde filter, lebar saluran catu, panjang resonator, dan jarak antar resonator.

Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat membuat sebuah desain yang nantinya akan disimulasikan menggunakan perangkat lunak *ADS (Advanced Design System 2016)*. secara berulang-ulang agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi.

Studi literatur dilakukan berdasarkan dari buku teks, jurnal, dan website yang terkait dengan bandpass filter.

#### **3.2. Realisasi**

Pada tahapan ini akan merealisasikan desain filter pada printed circuit board (PCB) jika hasil yang telah berulang-ulang disimulasikan dengan menggunakan *software ADS (Advanced Design System 2016)* yang telah sesuai atau mendekati dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

#### **3.3. Pengujian**

Tahap selanjutnya yaitu melakukan proses pengukuran karakteristik filter bandpass dengan menggunakan *Vector Network Analyzer (VNA)*. Adapun parameter pengukuran tersebut meliputi respon frekuensi, *bandwidth*, *insertion loss*, *return loss* serta impedansi.

#### **3.4. Analisis**

Pada tahap ini, hasil pengukuran dapat dianalisa dengan cara membandingkannya antara hasil simulasi dengan hasil realisasi yang merujuk pada spesifikasi yang sudah ditentukan dan hasil pengukuran.

### **3.5. Evaluasi**

Untuk tahap evaluasi ini, diharapkan bandpass filter yang telah dirancang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan melalui proses perhitungan dan simulasi dengan toleransi kesalahan yaitu sebesar 5%.

## BAB 4

### BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 4.1. Anggaran Biaya

Untuk pembuatan perangkat filter bandpass ini, diperlukan:

Tabel 4.1 Anggaran biaya perangkat filter band pass

No	Jenis Biaya	Biaya (Rp)
1	Biaya Penunjang TA	Rp 445.000,-
2	Biaya Bahan Habis Pakai (Material, Komponen Pendukung dan Pengujian)	Rp 6.000.000,-
4	Biaya Perjalanan	Rp 1.450.000,-
5	Lain-lain	Rp 3.175.000,-
<b>JUMLAH</b>		<b>Rp 11.070.000,-</b>

#### 4.2. Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

No	Agenda	Februari				Maret				April					Mei				Juni				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Survey pasar, material bahan PCB dan komponen																						
2	Pemilihan dan pembelian bahan PCB serta komponen pendukung																						
3	Perancangan Filter Band Pass Mikrostrip dengan Frekuensi Kerja 9GHz																						
4	Pencetakan skema rangkaian pada PCB																						
5	Pengujian spesifikasi filter																						
6	Perancangan dan pembuatan casing																						
7	Analisis dan pemecahan masalah																						
8	Proses perbaikan dan penyempurnaan																						
9	Penulisan laporan TA																						

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliefien, 2012. *Radar dan Telekomunikasi Harus Berperan Menyuplai Kebutuhan Lokal*. [Online]  
Available at: <http://technology-indonesia.com/teknologi-a-z/astronomi/radar-dan-telekomunikasi-harus-berperan-menyuplai-kebutuhan-lokal/>  
[Diakses 2 Januari 2019].
- Fauzi, Y., 2014. *Rancang bangun bandpass filter untuk aplikasi radar XBand*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Intan Nuraeni Agfah, H. W. B. S., 2017. BANDPASS FILTER MIKROSTRIP X-BAND UNTUK RADAR CUACA DENGAN METODE SQUARE RING RESONATOR. Agustus, p. 1718.
- Khairullah, 2009. *Pentingnya Radar Cuaca*. [Online]  
Available at: <https://ustadzklimat.blogspot.com/2009/12/pentingnya-radar-cuaca.html>  
[Diakses 2 Januari 2019].
- Munir, A., Praludi, T. & Effendi, M. R., 2014. *Characterization of Narrowband Hairpin Bandpass Filter Composed of Fractal Koch Geometry*. Guangzhou, Electromagnetics Research Symposium Proceedings.
- Noviandi, et al., 2015. Perancangan dan Realisasi Filter Hairpin Bandpass Chebyshev Orde 8 Untuk Synthetic Aperture Radar 1.27GHz.
- Putra, R. M., Nugroho, B. S. & Wahyu, Y., 2018. Perancangan Dan Realisasi Bandpass Filter Mikrostrip Ring Square Resonator Pada Frekuensi X-band (9.4 Ghz) Untuk Radar Fm-cw Pengawas Pantai. Volume 3, p. 344.
- R.N. BARAL, P. S., 2018. Design of Microstrip Band Pass Fractal Filter for Suppression of Spurious Band.
- Suryaningsih, M. A. A. d. B. U., 2017. Perancangan dan Realisasi Bandpass Filter yang Bekerja pada Frekuensi 3GHz menggunakan metode hairpin.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Biodata Dosen Pendamping

#### 1. Biodata Pengusul

##### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Sarah Muslimawati
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	D4-Teknik Telekomunikasi
4	NIM	151344027
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 26 April 1997
6	E-mail	<a href="mailto:muslimawatisarah26@gmail.com">muslimawatisarah26@gmail.com</a>
7	Nomor Telepon/HP	085892562434

##### B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Workshop Fiber Optic Technician Bekerjasama dengan PT. Commtech	Peserta	18 November 2017 Polban
2	Workshop Cisco Networking Fundamental	Peserta	09 September 2017 Polban
3	Seminar Telco Knowledge III	Peserta	09 Januari 2016 Polban
4	BTO POLBAN 2015 (Basic Training Organization)	Peserta	Desember 2015 Polban
5	ESQ Character Building	Peserta	4 – 5 September 2015 Polban
6	Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2015 dan LKMM Pra Dasar dengan Tema “The Power Of Doing Good”	Peserta	16 – 20 Agustus 2015 Polban
7	Butterfly Act Learning Re- Creation The Power Of Doing Good PPKK POLBAN 2015	Peserta	17 – 18 Agustus 2015 Polban

8	Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN	Peserta	Tahun 2015 Polban
9	Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016 POLBAN	Peserta	Tahun 2015 Polban
10	National Taipei University of Technology (Taipei tech) Taiwan Education Exhibition	MC&Peserta	Tahun 2017 Polban
11	Career Path Telekomunikasi	MC&Peserta	Tahun 2017 Polban
12	Pelatihan Fisik dan Mental ( SECAPA AD )	Peserta	Tahun 2012 Pusdikhub TNI AD
13	TERIAKI 2 (Telekomunikasi berbagi aksi 2)	MC	2016 SDN 2 Cipanas

### C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	-	-	-

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Bandung, 28 Januari 2019  
Pengusul,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sarah', with a horizontal line extending from the end of the signature.

Sarah Muslimawati



## 2. Biodata Dosen Pembimbing

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap	Ir. Enceng Sulaeman MT.
Jenis Kelamin	Laki-laki
Program Studi	Telekomunikasi
NIDN	0010116404
Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 10 Nopember 1964
E-mail	enceng_s@yahoo.com
Nomor Telepon/HP	081320704592

### B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	S-1	S-2
Nama Institusi	Institut Teknologi Bandung	Institut Teknologi Bandung
Jurusan/Prodi	Teknik Elektro-Telekomunikasi	Teknik Elektro-Sistem Telekomunikasi dan Informasi
Tahun Masuk-Lulus	1985-1992	1995-1999

### C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

#### C.1 Pendidikan/pengajaran

NO	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Saluran Transmisi dan Serat Optik	Wajib	4
2	Teknik HF dan Gelombang Mikro	Wajib	6

#### C.2 Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul	Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2012	Perancangan dan Implementasi Digital Microwave Radio Link	DIPA	25.000.000,-
2.	2013	PerancangandanImplementasi Model Infrastruktur Telekomunikasi BerbasisTeknologi PDH Standar ITU G.703	DIPA	62.250.000,-
3.	2014	PerancangandanImplementasi Model Infrastruktur Telekomunikasi BerbasisTeknologi PDH Standar ITU G.703	DIPA	70.000.000,-

4.	2016	Perancangan dan Realisasi Sirkulator Saluran Strip Sebagai Duplekser Pada Frekuensi 3 GHz	DIPA	3.500.000,-
5.	2017	Perancangan BPF Dualband Mikrostrip Pada Frekuensi Tengah 2,4 dan 3,5 GHz berbasis SIR	DIPA	4.500.000,-

### C.3 Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

1.				
2.				
3.				
4.				

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Bandung, 28 Januari 2019  
Pembimbing,



Ir. Enceng Sulaeman, MT.

## Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

### 1. Peralatan penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Software	Simulasi dalam perancangan	1 Set	445.000	445.000
SUB TOTAL (Rp)				445.000

### 2. Bahan Habis Pakai

Alat dan Bahan	Jumlah (Rp)
Material PCB	4.000.000
• Substrate Roger tipe Duroid Roger 5880	
Komponen Pendukung	
• Konektor SMA • Timah • Baud • Lotfet	500.000
Pencetakan dan Pengujian	
• Pencetakan PCB/Etching • Pengukuran/Pengujian Alat • Pembuatan Casing	1.500.000
SUB TOTAL (Rp)	6.000.000

### 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Pemakaian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Transport Ke Jaya Plaza (3 orang )	Survey Komponen	1 Kali	150.000	450.000
Biaya pengiriman PCB	Biaya ongkos kirim PCB	1 Kali	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL (Rp)				1.450.000

## 4. Lain-lain

<b>Material</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Kertas A4 80 gr	Penunjang proposal dan Laporan	1 Rim	45.000	45.000
Tinta Printer	Penunjang Laporan dan Proposal	1 Set	120.000	120.000
Seminar Nasional (3 Orang)	1	Tim	1.000.000	3.000.000
SUB TOTAL (Rp)				3.175.000

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengusul



## POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Jalan Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos 1234, Telepon (022) 2013789,  
Fax. (022) 2013889

Homepage: [www.polban.ac.id](http://www.polban.ac.id) Email: [polban@polban.ac.id](mailto:polban@polban.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN PENGUSUL PROPOSAL PENGAJUAN TUGAS AKHIR

Saya yang menandatangani Surat Pernyataan ini:

Nama : Sarah Muslimawati  
NIM : 151344027  
Program Studi : D4-Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal tugas akhir saya dengan judul :

**“Perancangan dan Realisasi Bandpass Filter Menggunakan Metoda  
*Hairpin Fractal* Pada Frekuensi 9GHz Untuk Radar Cuaca”**

yang diusulkan untuk Tugas Akhir 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 dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 28 Januari 2019

Yang menyatakan,

**Sarah Muslimawati**

NIM. 151344027