



**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
DESAIN DAN REALISASI MIXER DOWN CONVERTER
FREKUENSI 9 GHZ DENGAN IC HMC908 UNTUK RADAR
CUACA**

**BIDANG KEGIATAN
PKM PENELITIAN**

Diusulkan oleh :
Krisna Gumilar; 161344017; 2016
Sahreza; 151344026; 2015
Muhammad Rausyi Fikri; 171344021; 2017

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
BANDUNG
2019**

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : Desain dan Realisasi Mixer Down Converter Frekuensi 9 GHz Dengan IC HMC908 Untuk Radar Cuaca |
| 2. Bidang Kegiatan | : PKM-P |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan | |
| a. Nama Lengkap | : Krisna Gumilar |
| b. NIM | : 161344017 |
| c. Jurusan | : Teknik Elektro |
| d. Perguruan Tinggi | : Politeknik Negeri Bandung |
| e. Alamat Rumah dan No Tel./HP | : Jl. Budi Gg 1 No. 5 / 081572888164 |
| f. Email | : dr.avelanche@gmail.com |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis | : 2 orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Sutrisno, BSEE, MT. |
| b. NIDN/NIDK | : 0019105703 |
| c. Alamat Rumah dan No Tel./HP | : Jl. Intisari No. 15 Perumahan Tani Mulya Cimahi / 081912161945 |
| 6. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Kemristekdikti | : Rp 12.180.000,- |
| b. Sumber lain | : - |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 5 (lima) bulan |

Bandung, 3 Januari 2019

Menyetujui
Ketua Jurusan,

Malayusfi, BSEE., M. Eng.
NIP. 19540101 198403 1 001

Ketua Pelaksana Kegiatan,

Krisna Gumilar
NIM. 161344017

Direktur,


Dr. Ir. Rachmat Imbang T., M.T.
NIP. 19600316 198710 1 001

Dosen Pembimbing,


Sutrisno, BSEE., MT.
NIDN. 0019105703

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan.....	1
1.4. Luaran.....	2
BAB II.....	3
BAB III	4
3.1. Perancangan.....	4
3.2. Realisasi.....	4
3.3. Pengujian	4
3.4. Analisis	5
3.5. Evaluasi	5
BAB IV	6
4.1. Anggaran Biaya.....	6
4.2. Jadwal Kegiatan.....	6
DAFTAR PUSTAKA	7
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	8

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Radar merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang dapat mendeteksi, mengukur jarak, dan radar juga dapat dimanfaatkan sebagai pemberi informasi cuaca. Radar cuaca mampu memberikan perkiraan kuantitatif bidang cuaca dengan suatu resolusi temporal dan spasial yang tinggi (Berne & Uijlenhoet, 2006). Radar cuaca dilihat dari band frekuensi yang digunakannya terdapat beberapa variasi, yaitu radar X-band, K-band, W-band, dan S-band. Salah satu radar cuaca pada X-band yang beroperasi pada frekuensi 9,4 GHz yaitu radar tipe WR-2100 (Tikno, 2016). Pada bagian penerima (*receiver*) radar dibutuhkan beberapa bagian pendukung untuk mendapatkan frekuensi yang diinginkan, salah satunya adalah mixer.

Mixer merupakan suatu bentuk rangkaian dalam sistem komunikasi yang mencampur beberapa sinyal yang dapat menghasilkan beberapa sinyal output yang dibutuhkan (Khoerudin, 2016). Mixer merupakan sebuah divais tiga port dimana tiga port tersebut adalah *Local Oscillator* (LO), *Radio Frequency* (RF), dan *Intermediate Frequency* (IF). Mixer berfungsi untuk mengkonversi frekuensi di pemancar dan penerima. Pada bagian pemancar mixer digunakan untuk mengkonversi frekuensi IF ke frekuensi RF yang lebih tinggi dengan penjumlahan frekuensi (*upconverting*), sedangkan pada bagian penerima mixer digunakan untuk mengkonversi frekuensi RF ke frekuensi IF yang lebih rendah dengan pengurangan frekuensi (*downconverting*).

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang mixer *down converter* sesuai spesifikasi yang dibutuhkan di radar cuaca X-band.
2. Bagaimana merancang mixer *down converter* dengan dimensi kecil

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Merancang dan merealisasikan mixer *down converter* untuk radar cuaca yang dapat bekerja dengan optimal di frekuensi X-band.
2. Merancang dan merealisasikan mixer *down converter* berdimensi kecil.

1.4. Luaran

Luaran yang diharapkan adalah dapat merancang suatu mixer *down converter* yang dapat bekerja pada frekuensi 9-12 GHz yang dapat mendukung untuk sistem radar cuaca agar dapat mempermudah pekerjaan seorang ahli meteorologi untuk mendeteksi intensitas hujan dan cuaca buruk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam jurnal yang dibuat oleh Sanjeev Kumar Shah, Rudra Pratap Singh Chauhan, Sanjay Singh, Lalit Pandey, Sandeep Singh yaitu merancang *low loss* mixer pada frekuensi kerja Ku-Band (12-18 GHz) untuk komunikasi satelit dengan menggunakan mikrostrip line Duroid yang mempunyai konstanta dielektrik 2,22 (Shah, 2012). Dalam rancangannya didapatkan *conversion loss* pada rentang frekuensi 500-1500 MHz kurang dari 8 dB dan didapatkan nilai paling rendahnya 5,3 dB di frekuensi 950 MHz.

Dalam tugas akhir yang dibuat oleh Prima Dian, Budi Prasetya, Yuyu Wahyu merancang mixer berbasis mikrostrip untuk *down converter ground segment* S-band satelit nano menggunakan diode Scottky Barrier jenis BAT15-40W(Dian, 2012). Dalam rancangannya dengan metode *hybrid quadrature* menggunakan mikrostrip FR4 dengan frekuensi LO sebesar 2,47 GHz didapatkan *conversion loss* 8,74 pada IF 70 MHz.

Dalam tugas akhir yang dibuat oleh Sabda Maulid Khoerudin merancang mikrostrip mixer *single balance* yang berfungsi sebagai *down converter* pada frekuensi kerja 3,6 GHz menggunakan metode *quadrature hybrid coupler 90°* (Khoerudin, 2016). Dalam rancangannya menggunakan diode jenis Schottky SMS 3923 dihasilkan *conversion loss* 24,42 dB dengan IF 600 MHz. Hasil *conversion loss* besar dikarenakan perancangan LPF yang belum sempurna.

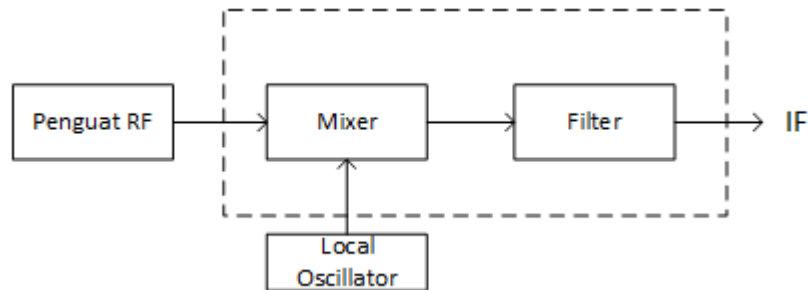
Dalam skripsi yang dibuat oleh Parmonangan M merancang mixer *multiband down conversion* dengan teknologi CMOS 0.18-um menggunakan metode Gilbert Cell *double balance* sebagai inti rangkaian mixernya (M., 2012). Dalam rancangan mixernya pada IF 900 MHz didapatkan *conversion gain* 23 dB, VSWR 1,33 dan *noise figure* 29 dB, pada IF 2,1 GHz didapatkan *conversion gain* 26 dB, VSWR 1,35 dan *noise figure* 31,4 dB, pada IF 2,3 GHz didapatkan *conversion gain* 25,2 dB, VSWR 1,19 dan *noise figure* 34,7 dB, dan pada IF 2,6 GHz didapatkan *conversion gain* 23,9 dB, VSWR 1,07 dan *noise figure* 30,4 dB.

Dari semua perancangan diatas terdapat beberapa perbedaan dan pengembangan yang akan dibuat, yaitu perancangan kali ini digunakan IC HMC908 yang berfungsi sebagai down converter dengan *range* RF 9-12 GHz dan *range* IF 0-3.5 GHz.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Perancangan



Gambar 3.1 Blok diagram

Tahap perancangan dilakukan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan penentuan spesifikasi mixer yang akan dirancang. Setelah tahap penentuan spesifikasi selesai, dilanjutkan dengan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai IF yang diinginkan dengan mencari nilai LO yang dibutuhkan dan perhitungan filter yang dibutuhkan agar mendapatkan nilai *conversion loss* yang diinginkan. Setelah dilakukan proses perhitungan, dilanjutkan dengan membuat rancangan yang nantinya akan disimulasikan dengan *software*, apabila hasil simulasi tidak mencapai spesifikasi yang dibutuhkan maka dilakukan optimasi parameter secara berulang-ulang hingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi atau mendekati dengan spesifikasi yang diinginkan.

Studi literatur yang dilakukan berasal dari buku teks, jurnal, dan website yang terkait dengan mixer.

3.2. Realisasi

Tahap realisasi dilakukan dengan membuat pola pada *Printed Circuit Board* (PCB) dari hasil simulasi apabila telah dilakukan simulasi dengan menggunakan *software* berulang kali dan hasil yang didapatkan sama atau mendekati dengan spesifikasi yang diinginkan.

3.3. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan dengan proses pengukuran karakteristik mixer yang telah dibuat dengan menggunakan alat ukur. Parameter yang diukur yaitu kesesuaian frekuensi IF yang didapatkan, *conversion loss*, isolasi port, dan VSWR.

3.4. Analisis

Analisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang telah didapatkan pada proses menggunakan *software* dengan hasil realisasi. Perbandingan tersebut merujuk kepada spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya pada tahap perancangan.

3.5. Evaluasi

Diharapkan mixer yang telah dirancang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pada tahap perancangan setelah dilakukan proses perhitungan dan simulasi menggunakan *software* dengan nilai toleransi kesalahan paling besar 5%.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1. Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Perlengkapan Yang diperlukan	3.400.000
2	Bahan Habis Pakai	6.620.000
3	Perjalanan	210.000
4	Lain-lain	1.950.000
Jumlah		12.180.000

4.2. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Perancangan dan Simulasi Dengan Software					
2	Survey Komponen					
3	Implementasi					
4	Analisa					
5	Pengujian					
6	Evaluasi					
7	Pembuatan Laporan					

DAFTAR PUSTAKA

- Berne, A. & Uijlenhoet, R., 2006. Quantitative Analysis of X-band Weather Radar Attenuation Correction Accuracy. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Volume 6, 419-425.
- Dian, P., Prasetya, B. & Wahyu, Y., 2012. *Perancangan dan Realisasi Mixer Berbasis Mikrostrip Untuk Down Converter Ground Segment S-Band Satelit Nano*, Bandung.
- Khoerudin, S. M., 2016. *Perancangan dan Realisasi Mikrostrip Mixer Single Balance Pada Frekuensi Kerja 3,6 GHz*, Bandung.
- M., P., 2012. *Perancangan Concurrent Down Converter Multiband Mixer Pada Frekuensi 900 MHz, 2.1 GHz, 2.3 GHz dan 2.6 GHz Dengan Teknologi CMOS 0.18-um*, Depok.
- Shah, S. K., Chauhan, R. P. S., Pandey, L. & Singh, S., 2012. Design of a Low Loss RF Mixer in Ku-Band (12-18 GHz). *Wireless Engineering and Technology*, Volume 3, 46-50.
- Tikno, S., Yahya, R. B. & Syafira, S. A., 2016. Perbandingan Profil Hujan Vertikal Radar Cuaca Dengan Micro Rain Radar Selama Kejadian Hujan Sedang. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 17(2), 57-64.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing

Biodata Ketua Pelaksana

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Krisna Gumilar
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	D4 Teknik Telekomunikasi
4	NIM	161344017
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 9 Juli 1997
6	Alamat E-mail	dr.avelanche@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081572888164

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Mentoring Karakter Berbasis Pendidikan Agama	Peserta	Bandung, 11 Maret – 21 Mei 2017
2	Bela Negara	Peserta	Cimahi, 19 Agustus 2016
3	PPKK 2016	Peserta	Polban, 8 – 12 Agustus 2016
4	Pelatihan Emotional dan Spiritual	Peserta	Bandung, 29 – 30 Agustus 2016
5	Workshop Networking	Peserta	Bandung, 1 Oktober 2016
6	Badminton Open 2016	Peserta	Polban, 7 – 10 November 2016
7	UKM Badminton Polban	Kadiv Logistik	2017 – 2018
8	POLBAN Cup 2018	PJ Wasit	2018
9	POLBAN Cup 2017	Panitia	2017

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 2 – Tunggal Putra Badminton Open 2016	POLBAN	2016

2	Juara 2 – Ganda Campuran Badminton Open 2017	POLBAN	2017
---	---	--------	------

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 PKM-P.

Bandung, 3 Januari 2019

Pengusul,



Krisna Gumilar

Biodata Anggota Pengusul

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 PKM-P.

Bandung, 3 Januari 2019

Pengusul,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sahreza', written over the printed name.

Sahreza

Biodata Anggota Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Muhammad Rausyi Fikri
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	D4 Teknik Telekomunikasi
4	NIM	171344021
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 13 Maret 1998
6	Alamat E-mail	kurtfikri14@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081296192556

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			

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 PKM-P.

Bandung, 3 Januari 2019
Pengusul,



Muhammad Rausyi Fikri

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	19571019 198403 1 001/0019105703
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	Penyandang 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 PKM-P.

Bandung, 3 Januari 2019

Dosen Pendamping,


Sutrisno, BSEE., MT.

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Toolset Elektronik	1 set	600.000	600.000
Terminal	1 buah	100.000	100.000
Multimeter	1 buah	800.000	800.000
Spectrum Analyzer	1 buah	1.900.000	1.900.000
SUB TOTAL (Rp)			3.400.000
2. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
IC HMC908	2 buah	2.000.000	4.000.000
Konektor SMA	6 buah	30.000	180.000
PCB Rogers	4 buah	500.000	2.000.000
Timah	1 buah	75.000	75.000
Lofet	1 buah	65.000	65.000
Casing	2 buah	100.000	200.000
Komponen Pasif	2 set	50.000	100.000
SUB TOTAL (Rp)			6.620.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Keperluan Pembelian Bahan	4 kali	50.000	200.000
Parkir	4 kali	2.500	10.000
SUB TOTAL (Rp)			210.000
4. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya berlangganan internet	4	300.000	1.200.000
Konsumsi (untuk 5 bulan)	3	250.000	750.000
SUB TOTAL (Rp)			1.950.000
TOTAL 1+2+3+4 (Rp)			12.180.000
(Dua belas juta seratus delapan puluh 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	Krisna Gumilar / 161344017	D4	Teknik Telekomunikasi	15 jam	Realisasi LPF
2	Sahreza / 151344026	D4	Teknik Telekomunikasi	15 jam	Perancangan dan Realisasi Mixer
3	Muhammad Rausyi Fikri / 171344021	D4	Teknik Telekomunikasi	15 jam	Perancangan LPF

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Jln. 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 KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Krisna Gumilar
 NIM : 161344017
 Program Studi : D4 Teknik Telekomunikasi
 Fakultas : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-P saya dengan judul **Desain dan Realisasi Mixer Down Converter Frekuensi 9 Ghz Dengan IC HMC908 Untuk Radar Cuaca** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2018 adalah asli karya kami 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, 3 Januari 2019

Mengetahui,
 Ketua Jurusan,


Malayusfi, BSEE., M. Eng.
 NIP. 19540101 198403 1 001

Yang menyatakan,


Krisna Gumilar
 NIM. 161344017

