



**PEMANFAATAN LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI MATERIAL
DIELEKTRIK BERPERMITIVITAS TINGGI DAN BERSIFAT
ANISOTROPIK UNTUK MENURUNKAN FREKUENSI RESONANSI
BAND PASS FILTER DENGAN MODE GELOMBANG TM_{02}**

**PROPOSAL PENGAJUAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diusulkan Oleh:

Arrum Budiyati

161331038

2016

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
BANDUNG
2019**

PENGAJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Limbah *Styrofoam* sebagai Material Dielektrik Berpermitivitas Tinggi dan Bersifat Anisotropik untuk Menurunkan Frekuensi Resonansi *Band Pass Filter* dengan Mode Gelombang TM_{02}
2. Bidang Kegiatan : Pengajuan Tugas Akhir Program Studi D-3 Teknik Telekomunikasi
3. Pengusul
 - a. Nama Lengkap : Arrum Budiwati
 - b. NIM : 161331038
 - c. Jurusan : Teknik Elektro
 - d. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Bandung
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel/HP : Jalan Warung Contong Timur RT 04 RW 09 No. 77 Kel Setiamanah Kec Cimahi Tengah/087825134818
 - f. Email : arrumby@gmail.com
4. Dosen Pembimbing
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Elisma., M.Sc.
 - b. NIDN : 0027076006
 - c. Alamat Rumah dan NO. Tel/HP : Jl. Foker Tengah IV/5 Melong Green Cimahi/08122316860
5. Biaya Kegiatan Total
 - a. Kemristekdikti : -
 - b. Sumber Lain : Rp 2.025.000
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 (Lima) Bulan

Bandung, 1 Februari 2019

Pengusul,



(Arrum Budiwati)

NIM. 161331038

ABSTRAK

Maraknya penggunaan *styrofoam* di Indonesia membuat *styrofoam* dianggap sebagai limbah masyarakat karena *styrofoam* merupakan material kimia yang mempunyai sifat sulit terurai bahkan hingga 500 tahun lamanya. Pemanfaatan *styrofoam* saat ini baru sebatas untuk kegiatan seni dan estetika berupa kerajinan-kerajinan tangan. Adapun pemanfaatan *styrofoam* yang lebih dari sekedar untuk kegiatan seni dan untuk kebutuhan yang memiliki fungsi lebih belum dieksplorasi. Pada tugas akhir ini, penulis akan memanfaatkan limbah *styrofoam* lebih dari sekedar untuk kegiatan seni dan estetika. Penulis akan memanfaatkan *styrofoam* sebagai material pembuat perangkat telekomunikasi yaitu filter. Filter berfungsi untuk menyeleksi frekuensi gelombang elektromagnetik. *Styrofoam* termasuk sebagai kategori material dielektrik alami yang dapat digunakan pada resonator rongga. Keberadaan material dielektrik dalam resonator rongga menentukan rentang frekuensi yang digunakan dimana dielektrik tersebut memiliki parameter permitivitas terbatas. *Styrofoam* akan dimodifikasi dengan menambahkan sejumlah kawat konduktor tipis. Kawat-kawat konduktor tersebut dipasang tegak lurus menembus struktur dalam *styrofoam*. Pemasangan kawat-kawat konduktor ini akan mengacu pada sebaran *magnitude* medan listrik maksimum dari suatu mode gelombang elektromagnetik Transverse Magnetic (TM). *Styrofoam* akan dimodifikasi melalui proses elektromagnetisasi sedemikian rupa sehingga nilai permitivitas *styrofoam* meningkat. Penulis memanfaatkan informasi posisi intensitas medan listrik maksimum dari mode TM_{02} sehingga permitivitas *styrofoam* menjadi bersifat anisotropik. Secara teknis penurunan frekuensi resonansi *band pass filter* dilakukan dengan menggunakan material dielektrik alami yang memiliki nilai permitivitas tinggi.

Kata Kunci: *styrofoam*, material dielektrik, resonator rongga, permitivitas, *transverse magnetic*, anisotropik, *band pass filter*

ABSTRACT

The rise of styrofoam use in Indonesia makes styrofoam considered a community waste because styrofoam is a chemical material that has a biodegradable property even for up to 500 years. The use of styrofoam is only limited to art and aesthetic activities in the form of handicrafts. The use of Styrofoam is more than just for art activities and for needs that have more functions that have not been explored. In this final project, the author will use styrofoam waste more than just for artistic and aesthetic activities. The author will use Styrofoam as a telecommunication device maker material, filter. The filter serves to select the frequency of electromagnetic waves. Styrofoam is included in the category of natural dielectric material that can be used in cavity resonators. The presence of dielectric material in the cavity resonator determines the frequency range used where the dielectric has a limited permittivity parameter. Styrofoam will be modified by adding a number of thin conductor wires. The conductor wires are paired perpendicular to the structure in Styrofoam. Installation of these conductor wires will refer to the distribution of the maximum electric field magnitude of a Transverse Magnetic (TM) electromagnetic wave mode. Styrofoam will be modified through an electromagnetization process so that the permittivity value of styrofoam increases. The author uses information on the position of the maximum electric field intensity from TM₀₂ mode so that the permittivity of styrofoam becomes anisotropic. Technically, the decrease in band pass filter resonance frequency is done by using natural dielectric material which has a high permittivity value.

Keywords: styrofoam, dielectric material, resonant resonance, permittivity, transverse magnetic, anisotropic, band pass filter

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PENGAJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Luaran	3
1.4 Manfaat	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III	6
3.1 Perancangan	6
3.2 Realisasi	7
3.3 Pengujian.....	7
3.4 Analisis.....	7
3.5 Evaluasi	7
BAB IV	8
4.1 Anggaran Biaya.....	8
4.2 Jadwal Kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN-LAMPIRAN	10
Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing.....	10
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan.....	13
Lampiran 3. Surat Pernyataan Pelaksana	14

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Anggaran Biaya.....	8
Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir	8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Mode Gelombang TM_{02}	6
Gambar 3.2 Resonator Rongga yang Disisipi Material Dielektrik Artifisial <i>Styrofoam</i>	6

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polystyrene atau yang lebih dikenal sebagai *styrofoam* banyak digunakan sebagai penyekat alat elektronik, tempat buah-buahan dan pembungkus makanan. *Styrofoam* merupakan material kimia yang mempunyai sifat sulit terurai bahkan hingga 500 tahun lamanya. Karena sulit terurai secara alami maka *styrofoam* dianggap sebagai limbah masyarakat. Selain itu pembuatan *styrofoam* masih menggunakan *Chloro Fluoro Carbon* (CFC) yang menjadi penyebab efek rumah kaca. Penggunaan *styrofoam* juga dapat menyebabkan banyak penyakit, salah satunya adalah kelenjar *tyroid*. Pemanfaatan lain dari *styrofoam* selain untuk penyekat alat elektronik, tempat buah-buahan dan pembungkus makanan, saat ini baru sebatas untuk kegiatan seni dan estetika berupa kerajinan-kerajinan tangan. Adapun pemanfaatan *styrofoam* yang lebih dari sekedar untuk kegiatan seni dan untuk kebutuhan yang memiliki fungsi lebih tinggi belum dieksplorasi.

Pada tugas akhir ini, limbah *styrofoam* akan dimanfaatkan lebih dari sekedar untuk kegiatan seni. Kami mengusulkan limbah *styrofoam* dimanfaatkan sebagai material pembuat perangkat telekomunikasi. Sebagaimana diketahui pada frekuensi UHF umumnya perangkat telekomunikasi seperti filter, antena, rangkaian pembagi daya, resonator bumbung gelombang dan lain-lain dibuat dalam bentuk mikrostrip. *Styrofoam* termasuk sebagai kategori material dielektrik alami. Material ini memiliki nilai permitivitas 2,4 – 2,6 dan memiliki rugi-rugi yang kecil sehingga dapat digunakan sebagai material pembuat perangkat telekomunikasi alternatif. Beberapa literatur yang memanfaatkan *styrofoam* untuk membuat perangkat telekomunikasi diantaranya terdapat pada (Inggrianti. Ibni, 2018) dan (Rifka dkk, 2018).

Pada literatur (Inggrianti. Ibni, 2018), *styrofoam* difungsikan sebagai substrat pada antena mikrostrip lingkaran yang bekerja pada frekuensi 1800 MHz. Pada literatur ini, *styrofoam* dimodifikasi dengan menambahkan sejumlah kawat konduktor tipis. Kawat-kawat konduktor tersebut dipasang tegak lurus menembus struktur *styrofoam*. Dampaknya yaitu terjadi penurunan frekuensi resonansi antena mikrostrip. Pada literatur (Rifka dkk, 2018), *styrofoam* dimanfaatkan untuk miniaturisasi ukuran antena mikrostrip lingkaran tetapi gain dan *bandwidth* yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan antena mikrostrip lingkaran yang menggunakan substrat dalam bentuk PCB.

Pemanfaatan lain dari *styrofoam* selain sebagai substrat pada antena mikrostrip juga digunakan untuk menurunkan frekuensi resonansi dari resonator (Lestari, 2018). Pada literatur ini *styrofoam* disisipkan kedalam bumbung gelombang berbentuk lingkaran dengan ketebalan tertentu. Secara teknis penurunan frekuensi resonansi pada literatur ini dilakukan dengan menyisipkan material dielektrik yang memiliki permitivitas tinggi sehingga *styrofoam* yang disisipkan dimodifikasi dengan ditambahkannya sejumlah kawat tipis diatas permukaan *styrofoam*. Kawat-kawat yang ditambahkan pada *styrofoam* dipasangkan menembus struktur dalam *styrofoam*. Pemasangan kawat ini mengacu pada sebaran *magnitude* medan listrik maksimum dari mode TM_{01} dan TM_{11} .

Pada tugas akhir ini, penulis mengusulkan pemanfaatan limbah *styrofoam* untuk menurunkan frekuensi resonansi dari *band pass filter*. Secara teknis penurunan frekuensi resonansi *band pass filter* dilakukan dengan menggunakan material dielektrik alami yang memiliki nilai permitivitas tinggi. Dikarenakan *styrofoam* memiliki nilai permitivitas rendah maka penelitian tugas akhir ini penulis memodifikasi *styrofoam* melalui proses elektromagnetisasi sedemikian rupa sehingga nilai permitivitas *styrofoam* meningkat. Sejumlah kawat-kawat konduktor tipis dengan diameter tertentu dan ketebalan tertentu dipasangkan tegak lurus menembus kedalam permukaan *styrofoam*. Pada kasus ini *styrofoam* disebut sebagai *host* material. Penelitian ini merupakan pengembangan penelitian yang dilakukan pada literatur (Lestari, 2018). Pengembangan yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan informasi posisi intensitas medan listrik maksimum dari suatu mode *Tranverse Magnetic* (TM) dan memasang kawat-kawat konduktor searah dengan medan listrik yang datang sehingga permitivitas *styrofoam* menjadi bersifat anisotropik.

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengeksplorasi pemanfaatan limbah *styrofoam* sehingga limbah *styrofoam* memiliki fungsi yang lebih tinggi yaitu sebagai material pembuat perangkat telekomunikasi.
2. Membuat filter lingkaran dengan menggunakan material elektromagnetik berbahan dasar *styrofoam* sebagai *host* material untuk menurunkan frekuensi resonansi *band pass filter*.

1.3 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini:

No	Jenis Luaran	Jumlah
1	Material Dielektrik Berbahan Dasar <i>Styrofoam</i>	4 buah
2	Resonator	1 buah
3	Prosiding Internasional	1 buah
4	Laporan Tugas Akhir	1 buah

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari perealisasi tugas akhir ini, yaitu:

1. Mengurangi limbah styrofoam dengan memanfaatkannya sebagai material pembuat perangkat telekomunikasi.
2. Perealisasi ini menghasilkan perangkat telekomunikasi yang berukuran kecil sehingga mudah dibawa kemanapun.
3. Mengefisienkan perangkat telekomunikasi karena material ini memiliki karakteristik yang unik dan dimensinya yang relative lebih kecil.
4. Penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi berupa makalah, publikasi dan meningkatkan penelitian ilmiah serta memberikan keilmuan yang baru untuk semua sivitas akademika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa literatur yang membahas tentang material dielektrik artifisial berbahan *styrofoam* yang berkaitan dengan proyek ini. Literatur pertama, membuat antena mikrostrip lingkaran dengan material *styrofoam* pada frekuensi 800-900 MHz (A. C. Zahra, 2013), sedangkan proyek ini menggunakan *styrofoam* sebagai material dielektrik yang bersifat anisotropik untuk menurunkan frekuensi resonansi *band pass filter*.

Pada literatur kedua Realisasi 3 Prototipe Antena Mikrostrip Lingkaran 1 Elemen Dengan Material Dielektrik Artifisial Berbahan *Styrofoam* Dan Gabus Pada Frekuensi (Ultra High Frequency) UHF (Inggianti. Ibni, 2018), pada dasarnya sama menggunakan bahan *styrofoam* tetapi kedua kawat konduktor yang disisipkan lebih tipis dan sedikit, dampaknya penurunan frekuensi terhadap antena tidak begitu terlihat.

Pada literatur ketiga (Rifka dkk, 2018) menggunakan material elektromagnetik inovatif berbahan dasar *styrofoam* untuk membuat antena mikrostrip. Solusi ini memang bagus, akan tetapi *gain* dan *bandwidth* nya lebih kecil dan dilihat dari frekuensi serta dimensinya harus ada penurunan daripada antena mikrostrip material elektromagnetik murni.

Pada literatur selanjutnya (Ludiyati, 2018) pengaturan ukuran, jumlah, kerapatan dan jarak antara lapisan-lapisan konduktor tersebut telah efektif meningkatkan nilai permitivitas di arah tertentu sehingga berpengaruh pada miniaturisasi ukuran *band pass filter*.

Dari analisis teori didapatkan hasil bahwa material dielektrik artifisial dengan permitivitas di arah ρ dan ϕ mampu menurunkan 3-5% frekuensi resonansi suatu perangkat telekomunikasi berbahan material dielektrik murni. Dan untuk permitivitas diarah z mampu menurunkan hingga 50% (Ludiyati dkk, 2016). Maka pada hasil akhir kita akan mendapatkan perangkat telekomunikasi dengan dimensi yang *relative* lebih kecil.

Pada literatur (L. Hapi, S. Andriyan Bayu and M. Ahmad, 2013) dijelaskan analisa teori juga hasil dari penyisipan material dielektrik artifisial dengan permitivitas anisotropis pada resonator bumbung gelombang yang mampu mengurangi frekuensi resonansi hingga 52%.

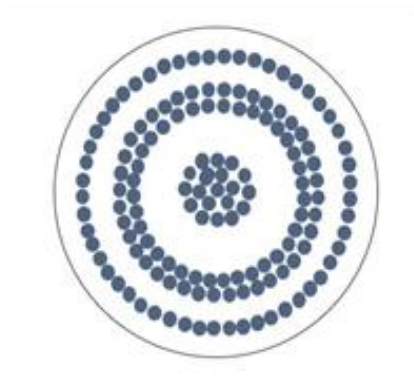
Pada literatur (H. Barokatun dan M. Achmad, 2016) ditampilkan respon *insertion loss* dan *return loss* terhadap perubahan dimensi bumbung gelombang dari hasil perancangan dan realisasi bumbung gelombang sirkular yang difungsikan sebagai *band pass filter* dengan resonator dielektrik artifisial.

Pada literatur selanjutnya, dipaparkan mengenai pembuatan resonator bumbung gelombang sirkular dengan bahan konduktor duralium yang dilengkapi dengan konektor SMA yang didalamnya disisipi material dielektrik artifisial berupa FR4 (Rizki Yuliani, 2017). Sedangkan proyek yang akan dikerjakan penulis menggunakan material dielektrik berupa *styrofoam*.

BAB III METODE PELAKSANAAN

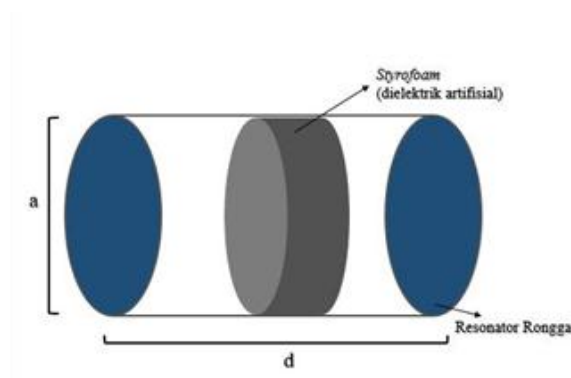
3.1 Perancangan

Pada tahap perancangan ini, penulis membaginya dalam beberapa bagian yaitu pertama penulis melakukan survey pasar untuk mengetahui kriteria dan juga karakteristik dari bahan *styrofoam* yang akan digunakan. Kemudian pemilihan *styrofoam* yang akan digunakan dan dilanjutkan dengan tahap perancangan. Pada tahap perancangan hal-hal yang harus diperhatikan yaitu seperti ketebalan tembaga serta pemotongan lembaran-lembaran *styrofoam* dari yang paling tipis beserta ϵ_r nya. Selanjutnya dimulai perancangan pada material dielektrik artifisial dengan menyisipkan kawat tembaga. Dimana mode yang digunakan pada perancangan ini adalah mode TM_{02} .



Gambar 3.1 Mode Gelombang TM_{02}

Kemudian penulis merancang resonator dengan melakukan perhitungan diameter lingkaran resonator dengan permitivitas material dielektrik artifisial baru dengan ukuran diameter yang lebih kecil. Bahan untuk membuat resonator penulis menggunakan duralium.



Gambar 3.2 Resonator Rongga yang Disisipi Material Dielektrik Artifisial
Styrofoam

3.2 Realisasi

Setelah tahap perancangan tersebut selesai, dilanjutkan dengan realisasi alat yaitu pembuatan material dielektrik artifisial. Pada tahap realisasi ini, dimulai dengan memotong lembaran-lembaran *styrofoam* menjadi bentuk lingkaran dengan diameter yang telah ditentukan sesuai perhitungan. Kemudian diberi lubang sesuai dengan mode gelombang yang digunakan yaitu mode TM_{02} sebagai tempat untuk menyisipkan kawat konduktor, dimana jumlah konduktor yang disisipkan sesuai dengan frekuensi resonansi yang diinginkan.

3.3 Pengujian

Setelah tahap realisasi selesai, selanjutnya dilakukan pengujian pada alat yang telah dibuat. Parameter-parameter yang akan diuji diantaranya yaitu respon frekuensi, *cut off*, *bandwidth*, *insertion loss* dan *return loss*. Akan dilakukan pengukuran pada setiap material dielektrik. Setiap material dielektrik diukur secara bergantian.

3.4 Analisis

Pada tahap analisis, hasil pengukuran parameter-parameter yang telah diuji seperti respon frekuensi, *cut off*, *bandwidth*, *insertion loss* dan *return loss* akan dipresentasikan dalam bentuk tabel dan digambarkan dalam bentuk grafik yang nantinya akan dianalisa apakah alat yang dibuat dapat menurunkan frekuensi resonansi atau tidak. Pada tahap ini juga hasil pengukuran dari resonator yang telah disisipi material dielektrik konvensional dengan resonator yang telah disisipi material dielektrik artifisial akan dibandingkan. Sehingga dapat diketahui bahan manakah yang dapat menurunkan frekuensi resonansi yang lebih optimal.

3.5 Evaluasi

Penulis berharap material elektromagnetik berbahan dasar material dielektrik *styrofoam* yang berpermitivitas tinggi dan bersifat anisotropik dapat menurunkan frekuensi resonansi *band pass filter*. Pengujian semua parameter yang akan diuji juga mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

Tabel 4.1 Anggaran Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Peralatan Penunjang	205.000
2	Biaya Bahan Habis Pakai	900.000
3	Biaya Perjalanan	520.000
4	Lain-lain	400.000
JUMLAH (Rp)		2.025.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

No.	Agenda	Bulan				
		1	2	3	4	5
1.	Survei Material Bahan dan Komponen					
2.	Pemilihan dan Pembelian Barang					
3.	Perancangan dan Proses Simulasi pada Simulator					
4.	Realisasi					
5.	Pengujian					
6.	Analisis dan Pemecahan Masalah					
7.	Penyusunan Laporan Akhir					

DAFTAR PUSTAKA

- A. C. Zahra. 2013. *Realisasi Antena Mikrostrip Lingkaran Pada Material Dielektrik Artifisial Berbahan Styrofoam Dengan Permittivitas Anisotropis Di Arah Z*.
- H. Barokatun dan M. Achmad. 2016. *Circular Waveguide BPF Composed of Artificial Dielectric Resonators*. International Electronics Symposium (IES), Bali, Indonesia.
- Inggrianti, Ibni. 2018. "Realisasi 3 Prototipe Antena Mikrostrip Lingkaran 1 Elemen Dengan Material Dielektrik Artifisial Berbahan Styrofoam Dan Gabus Pada Frekuensi UHF," 42, 5. Diakses 17 Desember 2018.
- L. Hepi, S. Andriyan Bayu dan M. Ahmad. 2013. "Basic Theory of Artificial Circular Resonator Encapsulated in a Circular Waveguide and Its Theoretical Analysis". 3rd International Conference on Instrumentation, Communications, Information Technology, and Biomedical Engineering (ICICI-BME), Bandung, Indonesia.
- Lestari, Mustika Fuji. 2018. *Realisasi Cavity resonator yang Disisipi Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar Styrofoam dengan Mode TM01 dan mode TM11 untuk Mentala Frekuensi Kerja 3-4GHz*. Politeknik Negeri Bandung.
- Ludiyati, Hepi. 2018. *Material Dielektrik Artifisial Sirkular Dengan Permittivitas Anisotropik Dan Penerapannya Pada Antena Mikrostrip*.
- Ludiyati, Hepi, A. Bayu, dan A. Munir. 2016. *FDTD Method for Property Analysis of Waveguide Loaded Artificial Circular Dielectric Resonator with Anisotropic Permittivity*: PIERS Proceedings. Shanghai, China.
- Rifka, dkk. 2018. *Miniaturisasi Perangkat Antena Mikrostrip Menggunakan Purwarupa Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar Floral Foam, Styrofoam dan Akrilik Pada Frekuensi 1800MHz*.
- Rizki Yuliani, Linda. 2017. *Perancangan Dan Realisasi Resonator Bumbung Gelombang Sirkular Yang Disisipkan Material Dielektrik Artifisial Fr4 Epoxy Pada Frekuensi 7.2 GHz*. Diakses 2 Januari 2019.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing Biodata Pengusul

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Arrum Budiyati
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	D-3 Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	161331038
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Cimahi, 17 Desember 1997
6.	Email	arrumby@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	087825134818

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

NO	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	HIMATEL (Himpunan Mahasiswa Teknik Telekomunikasi)	Bendahara Umum	2017-Sekarang

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

NO	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 2 Angklung	ITB	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan 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 Tugas Akhir Program D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung.

Bandung, 1 Februari 2019

Pengusul,



(Arrum Budiyati)

Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Ir. Elisma, M.Sc.
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	D3 - Teknik Telekomunikasi
4.	NIDN	0027076006
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Sungai Penuh, 20 Juli 1960
6.	Email	elisma.rufli@yahoo.com
7.	Nomor Telepon/Hp	08122316860

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Bandung	Institut Teknologi Bandung
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Masuk-Lulus	1980-1988	1991-1996

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1 Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Teknik Transmisi	Wajib	3
2	Saluran Transmisi	Wajib	2
3	Teori Medan	Wajib	3
4	Seminar	Wajib	3
5	Elektronika Komunikasi	Wajib	3

C.2 Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Perancangan Subsystem Mobile Switching Centre (MSC) pada Global System for Mobile Communication (GSM)	-	2011
2	Perancangan Alat Sambung Serat Optik Joint Closure Alternatif PB-HDB01	-	2013

C.3 Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	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 Program D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung.

Bandung, 1 Februari 2019

Pembimbing,

(Ir. Elisma, M.Sc.)

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Tinta Printer	1 Buah	85.000	85.000
Kertas HVS A4 80gr	1 Rim	40.000	40.000
Mata Bor	1 Set	80.000	80.000
SUB TOTAL (Rp)			205.000
2. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
<i>Styrofoam</i>	5 Buah	50.000	150.000
Tembaga	1 Meter	100.000	100.000
Konektor SMA	6 Buah	50.000	300.000
Pemotong Bahan	1 Kali	350.000	350.000
SUB TOTAL (Rp)			900.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Perjalanan survey material	2 Kali	25.000	50.000
Perjalanan pengukuran	1 Kali	450.000	450.000
Perjalanan pembelian bahan habis pakai	2 Kali	10.000	20.000
SUB TOTAL (Rp)			520.000
4. Lain - lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Proposal dan laporan	2 Buah	30.000	60.000
Fotocopy dan jilid	2 Buah	20.000	40.000
Seminar internasional dan publikasi	1 Tim	300.000	300.00
SUB TOTAL (Rp)			400.000
TOTAL (Rp)			2.025.000
Terbilang dua juta dua puluh lima ribu rupiah			

Lampiran 3. Surat Pernyataan 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 PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arrum Budiyati
 NIM : 161331038
 Program Studi : D-3 Teknik Telaekomunikasi
 Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Pengajuan Tugas Akhir Program Studi D-3 Teknik Telekomunikasi saya dengan judul:

Pemanfaatan Limbah *Styrofoam* sebagai Material Dielektrik Berpermitivitas Tinggi dan Bersifat Anisotropik untuk Menurunkan Frekuensi Resonansi *Band Pass Filter* dengan Mode Gelombang TM_{02} yang diusulkan untuk Tugas Akhir ini **bersifat original 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, 1 Februari 2019

Yang menyatakan,

(Arrum Budiyati)

NIM. 161331038