

**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**MINIATURISASI PERANGKAT ANTENA MIKROSTRIP MENGGUNAKAN PURWARUPA MATERIAL ELEKTROMAGNETIK INOVATIF BERBAHAN DASAR *FLORAL FOAM, STYROFOAM* DAN AKRILIK PADA FREKUENSI 1800MHZ**

**BIDANG KEGIATAN**

**PKM PENELITIAN**

Diusulkan Oleh:

Luthfi Aulia Citra Irawan 171331050/ 2017

Cucun Noviyanti 161331009/ 2016

Nurfiana 161331024/ 2016

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2018**

# PENGESAHAAN PROPOSAL PKM-PENELITIAN

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Judul Kegiatan : | Miniaturisasi Perangkat Antena Mikrostrip Menggunakan Purwarupa Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar *Floral Foam, Styrofoam* dan Akrilik Pada Frekuensi 1800MHz |

1. Bidang Kegiatan : PKM – P
2. Ketua Pelaksana Kegiatan
3. Nama Lengkap : Luthfi Aulia Citra Irawan
4. NIM : 171331050
5. Jurusan : Teknik Elektro
6. Universitas/ Institut/ Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
7. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Sawahlega No.41 RT/RW 02/02 Cipageran,

Cimahi Utara, Cimahi/085295479195

1. Alamat Email : luthfiauliacitra@gmail.com
2. Anggota Pelaksana Kegiatan/ Penulis: 2 orang
3. Dosen Pendamping
   1. Nama Lengkap dan Gelar : Hepi Ludiyati, A.Md., ST., MT.
   2. NIDN : 0026047201
   3. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Griya Caraka D33 Cisaranten Kulon

Arcamanik, Bandung/082120004027

1. Biaya Kegiatan Total
2. Kemristekdikti : Rp7.330.000,-
3. Sumber lain : -
4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 (lima) bulan

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,  Dosen Pendamping,  **(Hepi Ludiyati A.Md., ST., MT.)**  NIDN.  0026047201 | Bandung, 28 Mei 2018    Ketua Pelaksana Kegiatan,    **( Luthfi Aulia Citra Irawan )**  NIM. 171331050 |
| Ketua UPPM,  **(Dr. Ir. Ediana Sutjieredjeki, M.Sc.)**  NIP. 19550228 1984032001 | Mengetahui,  Ketua Jurusan Teknik Elektro,  **(Malayusfi, BSEE,M.Eng.)**  NIP.19770714 2006041001 |

# **DAFTAR ISI**

[PENGESAHAAN PROPOSAL PKM-PENELITIAN ii](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316261)

[DAFTAR ISI iii](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316262)

[DAFTAR TABEL iv](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316263)

[BAB I PENDAHULUAN 1](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316264)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316265)

[1.2 Tujuan 3](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316266)

[1.3 Luaran 3](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316267)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316268)

[BAB III METODE PENELITIAN 6](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316269)

[3.1 Perancangan 6](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316270)

[3.2 Realisasi 6](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316271)

[3.3 Pengujian 6](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316272)

[3.4 Analisis 7](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316273)

[3.5 Evaluasi 7](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316274)

[BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN 8](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316275)

[4.1 Anggaran Biaya 8](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316276)

[4.2 Jadwal Kegiatan 9](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316277)

[DAFTAR PUSTAKA 10](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316278)

[LAMPIRAN-LAMPIRAN 11](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316279)

[Lampiran Manfaat Penelitian dan Kontribusi Penelitian 11](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316280)

[Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing 12](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316281)

[Lampiran 1.1 Biodata Ketua Pengusul 12](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316282)

[Lampiran 1.2 Biodata Anggota Pengusul 13](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316283)

[Lampiran 1.3 Biodata Anggota Pengusul 14](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316284)

[Lampiran 1.4 Biodata Dosen Pembimbing 15](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316285)

[Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan 18](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316286)

[Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas 20](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316287)

[Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana 21](file:///D:\PKM\PKM-P%20POLBAN\PKM-P.docx#_Toc499316288)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 4. 1 Anggaran biaya miniatur perangkat antena mikrostrip 8](#_Toc499048708)

[Tabel 4. 2 Jadwal Kegiatan PKM-P 9](#_Toc499048709)

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang Masalah

Teknologi di bidang telekomunikasi mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan kebutuhan masyarakat modern yang memiliki mobilitas yang tinggi. Masyarakat ini hidup di era nanoteknologi sehingga perangkat yang kita gunakan perlu mengalami perubahan bentuk untuk meningkatkan efesiensinya tanpa menurunkan kualitas performa dari perangkat telekomunikasi itu sendiri. Contohnya perangkat telekomunikasi dibuat dengan dimensi yang kecil, massa yang ringan dan mudah diintegrasikan dengan perangkat lain. Dengan perubahan ini akan memudahkan kita untuk menggunakan perangkat-perangkat telekomunikasi itu dimana pun kita berada.

Salah satu perangkat telekomunikasi yang penting adalah antena, seperti yang kita ketahui antena biasanya dibuat dalam dimensi yang besar, namun untuk mengefisiensikan, kita bisa membuat antena dalam jenis mikrostrip yang memiliki dimensi lebih kecil. Untuk membuat antena mikrostrip ini, tentunya diperlukan adanya material elektromagnetik, seperti material konduktor, material dielektrik dan material magnetic. Material elektromagnetik murni yang ada di alam ini memiliki keterbatasan karakteristik (T.Sianturi dkk, 2014). Keterbatasan karakterisitik ini dipengaruhi oleh parameter-parameter yang ada, seperti konduktivitas, permeabilitas, dan permitivitas yang memiliki nilai terbatas.

Dengan keterbatasan karakteristik material elektromagnetik murni ini, disini diperlukan adanya material elektromagnetik dengan karakteristik baru guna mendukung teknologi perangkat telekomunikasi. Beberapa peneliti mengusulkan untuk melakukan penggabungan beberapa sifat material elektromagnetik yang ada di alam, atau biasa disebut dengan material elektromagnetik artifisial (A. Munir, 2015). Material elektromagnetik artifisial ini menggabungkan sifat parameter-parameter material elektromagnetik murni seperti konduktivitas pada material konduktor murni, permeabilitas pada material magnetik murni dan permitivitas pada material dielektrik murni. Jika diterapkan dalam antena maka antena akan menghasilkan *gain* yang tinggi dan *triple band*.

Tim Peneliti dari Jepang mengusulkan material dielektrik dengan permitivitas unik yang disebut permitivitas anisotropik *(*Awaidkk*,* 2003*)*. Permitivitas anisotropik memiliki harga permitivitas yang merupakan fungsi arah. Dikarenakan fungsi arah, sehingga sifat-sifat permitivitas anisotropic berkaitan erat dengan sistem koordinat tertentu. Material ini diusulkan sebagai solusi untuk miniaturisasi ukuran perangkat telekomunikasi. Teknik yang digunakan adalah memperbesar harga permitivitas di arah tertentu saja sedangkan di arah lain dibiarkan tetap sama dengan permitivitas material dielektrik murni.

Teknik ini diimplementasikan dengan cara menambahkan lapisan-lapisan konduktor tipis dengan ukuran kecil atau yang disebut *strip-strip* di atas material dielektrik murni atau yang disebut *host material* melalui proses *etching.*  *Strip-strip* ini diorientasikan ke arah sumbu-*y* untuk mendapatkan sifat anisotropik berbasis system koordinat kartesian. Material dielektrik murni dengan tambahan lapisan-lapisan konduktor tipis dengan ukuran kecil di atasnya, telah mengalami perubahan sifat elektromagnetis, dimana harga permitivitas naik 3 kali lebih tinggi dibandingkan permitivitas *host material.* Dengan peningkatan harga permitivitas ini, maka material dielektrik artifisial berpotensi memperkecil ukuran perangkat telekomunikasi lebih dari 10 kali lebih kecil dibandingkan ukuran perangkat berbahan material dielektrik murni.

Terinspirasi oleh para peneliti dari Jepang, pada proposal ini Kami mengusulkan material dielektrik artifisial yang memiliki permitivitas anisotropik berbasis sistem koordinat silinder. Material ini diusulkan untuk miniaturisasi ukuran perangkat-perangkat telekomunikasi yang memiliki struktur dasar lingkaran, seperti kabel koaksial, bumbung gelombang lingkaran, serat optik dan antena mikrostrip lingkaran. Material yang Kami usulkan termasuk kategori material elektromagnetik inovatif, hal ini dikarenakan material Kami memiliki kemampuan meminiaturisasi ukuran perangkat pada mode gelombang *transverse magnetic*  (TM) yang diinginkan Keuntungannya adalah miniaturisasi akan efektif terjadi pada perangkat-perangkat telekomunikasi yang bekerja dengan mode gelombang TM, seperti filter bandpass, antena *plannar* dan *slotted antenna* (A. Munir. 2015).

Peningkatan harga permitivitas yang dilakukan pada material dielektrik artifisial yang Kami usulkan sangat berbeda dengan teknis yang dilakukan oleh para peneliti dari Jepang. Teknis yang Kami lakukan jauh lebih sederhana dan dapat diterapkan pada *host material* yang mudah didapatkan di pasaran dengan harga murah seperti diantaranya *floral foam, styrofoam* dan akrilik. Karena kemudahan ini, mengakibatkan biaya manufaktur material ini menjadi lebih murah dibandingkan teknis yang dilakukan oleh para peneliti dan Jepang. Adapun teknis yang dilakukan adalah dengan memasangkan sejumlah tertentu kawat-kawat konduktor tipis tegak lurus menembus *host material* berupa *floral foam, styrofoam,* dan akrilik di arah propagasi gelombang elektromagnetik. Kawat-kawat ini diletakan di posisi medan listrik maksimum dari mode TM yang akan diaktifkan pada perangkat telekomunikasi.

Teknis yang dilakukan pada penelitian Kami ini telah diuji secara teoritis dan numerik di 3 (tiga) literatur yang telah dipublikasikan di seminar internasional (Ludiyati dkk, 2013, Ludiyati dkk, 2014, Ludiyati dkk, 2016). Pada penelitian ini, Kami akan menerapkan material elektromagnik inovatif ini pada beberapa antena mikrostrip lingkaran berbahan *host* *material* berupa *floral foam, styrofoam,* dan akrilik, sedangkan mode gelombang yang akan bekerja pada antena-antena ini dipilih mode dan mode .

Penelitian atau proyek ini dilakukan pengerjaannya oleh 3 orang mahasiswa dari Program Studi Teknik Telekomunikasi. Adapun ketiga mahasiswa ini bertanggung jawab di bagian yang berbeda-beda, yaitu Luthfi Aulia Citra Irawan dengan NIM. 171331050 angkatan 2017 di bagian administrasi dan di bagian material dielektrik *styrofoam* , Ika Kartika dengan NIM. 151331007 angkatan 2015 di bagian material dielektrik akrilik dan Rifka Azmi Nurinda dengan NIM. 151331028 angkatan 2015 di bagian material dielektrik *floral foam.* Adapun tujuan, dan luaran diberikan pada sub bab berikut ini. Manfaat dan kontribusi dari proyek ini terlampir.

## Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya cipta ini adalah :

1. Membuat antena mikrostrip lingkaran menggunakan material elektromagnetik inovatif untuk berbagai nilai permitivitas.
2. Membuat antena mikrostrip lingkaran dengan dimensi yang lebih kecil dari antena mikrostrip dengan material elektromagnetik murni, dengan menggunakan material elektromagnetik berbahan dasar *floral foam, styrofoam* dan akrilik sebagai substrat dielektrik.
3. Membandingkan *return loss, gain* dan *bandwidth* antena mikrostrip dengan material elektromagnetik artifisial dengan antena mikrostrip dengan material elektromagnetik murni.

## Luaran

Luaran dari proyek ini diberikan pada tabel berikut ini :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Luaran** | **Jumlah** |
| 1 | Purwarupa Material Elekromagnetik Inovatif | 9 buah |
| 2 | Teknologi tepat guna berupa antena mikrostrip lingkaran 1 elemen | 9 buah |
| 3 | National/International Conference | 1 buah |
| 4 | Laporan Akhir PKM | 1 buah |

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Perangkat telekomunikasi yang paling penting adalah antena, seperti yang kita ketahui antena biasanya dibuat dalam dimensi yang besar (*dipole*), namun untuk mengefisiensikan kita bisa membuat mikrostrip yang memiliki dimensi yang kecil. Dan tentunya untuk membuat mikrostrip ini diperlukan adanya material elektromagnetik, dimana material elektromagnetik murni yang ada di alam ini memiliki keterbatasan karakteristik (T.Sianturi, 2014). Keterbatasan karakterisitik ini dipengaruhi oleh parameter-parameter yang ada, seperti konduktivitas, permeabilitas, dan permetivitas yang memiliki nilai terbatas. Dari keterbatasan karakteristik tersebut, material elektromagnetik murni saja tidak mampu mendukung teknologi perangkat telekomunikasi saat ini.

Maka dari itu, diperlukan adanya material elektromagnetik dengan karakteristik baru guna mendukung teknologi perangkat telekomunikasi. Beberapa peneliti mengusulkan untuk melakukan penggabungan beberapa material elektromagnetik yang ada di alam, atau biasa disebut dengan material elektromagnetik artifisial (M. Achmad, 2015). Material elektromagnetik artifisial ini menggabungkan parameter-parameter material elektromagnetik murni seperti konduktivitas pada material konduktor murni, permeabilitas pada material magnetik murni dan permitivitas pada material dielektrik murni. Jika diterapkan dalam antena maka antena akan menghasilkan *gain* yang tinggi dan *triple band*.

Tim Peneliti dari Jepang mengusulkan salah satu material elektromagnetik inovatif yaitu material dielektrik dengan permitivitas unik yang disebut permitivitas anisotropic *(*Awai dkk*,* 2003). Dikarenakan material ini memiliki arah, sehingga berkaitan dengan sistem koordinat tertentu sesuai yang kita perlukan. Dengan teknik ini untuk miniaturisasi ukuran perangkat telekomunikasi dengan memperbesar harga permitivitas dengan cara menambahkan lapisan-lapisan kondukor tipis di arah propagasi gelombang elektromagnetik, karena kami menggunakan bumbung gelombang lingkaran maka sifat permitivitas ini berbasis sistem koordinat silinder*.*

Arah propagasi gelombang elektromagnetik diasumsikan ke arah panjang silinder, yaitu sumbu *z*, dan permitivitas arah *ρ* dan *ϕ* dibuat sama dengan harga permitivitas dari *host material* yang kami gunakan yaitu floral foam dan akrilik. Purwarupa material dielektrik artifisial dengan permitivitas anisotropik di arah z ini diimplementasikan pada beberapa antena mikrostrip lingkaran 1 elemen dan filter bandpass. Hasil FDTD berdasarkan sistem koordinat silinder adalah cara yang efektif untuk menganalisa sifat dan struktur gelombang elektromagnetik dengan material dielektrik anisotropis (Ludiyati dkk, 2016).

Dari kajian analisis teori didapatkan hasil bahwa material dielektrik artifisial dengan permitivitas di arah dan φmampu memurunkan 3-5% frekuensi resonansi suatu perangkat telekomunikasi berbahan material dielektrik murni. Dan untuk permitivitas diarah *z* mampu menurunkan hingga 50% (Ludiyati dkk, 2016). Indikator bahwa permitivitas material dielektrik artifisial dengan permitivitas anisotropik memiliki harga yang lebih besar dari pada permitivitas material dielektrik murni dengan permitivitas isotropik dilihat dari frekuensi kerja yang lebih rendah. Maka pada hasil akhir kita akan mendapatkan perangkat telekomunikasi dengan frekuensi kerja yang sama dengan dimensi lebih efisien (relative lebih kecil).

Untuk mengeksplorasi parameter, yaitu permitivitas dan permeabilitas, pada lempengan bahan artifisial dielektrik disusun logam tembaga *patch* silinder dengan berbagai ketebalan, ditumpuk dengan beberapa konfigurasi dan kepadatan yang merujuk pada literatur (Abdurrasyid dkk, 2014). Nilai permitivitas sama dengan kemampuan bahan untuk menangkap gelombang listrik dari gelombang elektromagnetik. Artinya, jika permukaaan material dielektrik dilapisi dengan material konduktor (*cooper*) berbentuk lingkaran di beberapa konfigurasi dan kepadatan, dapat menurunkan permitivitas walaupun tidak signifikan tergantung komposisi yang digunakan (Ludiyati dkk, 2016). Substrat yang digunakan haruslah memiliki konstanta dielektrik yang rendah. Hal ini bertujuan agar diperoleh efisiensi radiasi yang lebih tinggi. Selain itu substrat yang semakin tebal akan meningkatkan impedansi *bandwidth* (T.Sianturi, 2014).Metode pencatuan pada antena menggunakan teknik pencatuan coaxial probe ini sangat baik digunakan pada single *patch* yang pada pertengahannya sebuah *coaxial* konektor yang ditancap pada permukaan *ground plane* dari mikrostrip (Surjati,2010).

Penerapan pada antena mikrostrip *patch* lingkaran ini membuktikan bahwa dengan memasukkan konduktor silinder pada substrat, dapat meningkatkan permitivitas efektif sampai 212.2% dan menurunkan frekuensi resonansi antena dari 2.4 GHz menjadi 1.648 GHz (Hadiwijaya, dkk. 2015).Dari beberapa literatur yang kami kaji berisikan penelitian disertai analisa teori yang sangat mendukung dalam perealisasian proyek ini (I. Ibni, 2017, Prafitri, 2017). Karena pada proyek ini juga kami menggunakan frekuensi L band dengan frekuensi 1800MHz, ada beberapa sumber lain dan ada pula bahasan mengenai Antena Mikrostrip *Circular Array* pada frekuensi kerja di 1800 MHz untuk keperluan GSM (Kurniawan dkk, 2010).

# BAB III METODE PENELITIAN

## Perancangan

Pada tahapan penelitian ini kami membaginya dalam beberapa bagian diantaranya pemilihan sampel bahan, perancangan, dan pengukuran dimana hasil pengukuran ini akan menjadi faktor pembanding. Bahan yang kami ambil untuk material dielektrik artifisial ini yaitu floral foam dan akrilik. Setelah penentuan bahan yang akan digunakan dilanjutkan dengan perancangan purwarupa material dan antenna.Pada tahap perancangan yang harus diperhatikan yaitu mode gelombang yang dipakai pada purwarupa material, karakteristik bahan, bentuk antenna, dan perhitungan dimensi antenna. Perancangan dimulai dari perancangan purwarupa material, dimana kami menentukan mode gelombang yang gunakan adalah TM01 dan TM11.  Kemudian kami merancang antenna dengan material dielektrik artifisial, sebelumnya kami akan membuat terlebih dahulu perancangan antenna mikrostrip dengan material dielektrik murni sebagai antenna pembanding.

Frekuensi yang kami ambil adalah 1800 MHz, dengan ketebalan substrat yang telah ditentukan, didapatkan perhitungan dimensi antenna yang mana akan menentukan berapa jari-jari *patch antenna* pada bagian radiator, jari-jari antena, dan dimensi antena pada bagian dielektrik dan *ground plane*.

## Realisasi

Setelah tahap perancangan selesai berikut dengan perhitungannya, tahapan selanjutnya yaitu perealisasian alat. Antena yang dibuat tersusun dari radiator (*patch* lingkaran) lalu substrat dan setelahnya *ground plane* lalu ditumpuk dan menggunakan teknik pencatuan *coaxial probe.* Perealisasian antena dilakukan pada material dielektrik murni dan pada material dielektrik artifisial. Untuk antena dengan material dielektrik artifisial disisipkan kawat konduktor ke dalam subtrat

## Pengujian

Parameter yang akan diuji dari keseluruhan alat yaitu permitivitas bahan, *gain* antena, *Return Loss*, *VSWR* dan *Bandwidth*. Dengan menggunakan alat ukur Site Master kita dapat mengukur *Return Loss* dari antena yang telah kami buat, band frekuensi yang kami pakai adalah *Ultra High Frequency* dan untuk perhitungan bandwidth antena pada level 10dB. Dari pengukuran *Return Loss*, kita dapat menghitung koefisien pantulnya sehingga kita dapat menghitung *VSWR* dan mengukur Bandwidth antena pada level 10dB. Setelah itu kami akan menguji pola radiasi dari antena yang kami buat. Pengukuran pola radiasi dilakukan untuk mengetahui representasi grafik dari sifat radiasi dari gelombang elektomagnetik pada antena sebagai fungsi ruang dan fungsi dari parameter koordinat bola (θ.ɸ). Pengukuran pola radiasi dilakukan pada bidang E-Plane dan H-Plane agar dapat diketahui bagaimana bentuk dari pola radiasi *patch* antena itu sendiri. Pengujian pola radiasi antena mikrostrip ini seperti pengujian pola radiasi pada umumnya. Alat yang digunakan yaitu *spectrum analyzer* (*signal hound*), *signal generator*, antena referensi, kabel *Coaxial*, *tripod* beserta tiang dan rotatornya. Kemudian hasil dari pengukuran pola radiasi dari 0⁰ sampai 360⁰ dengan step 10⁰ diplotkan ke dalam *Microsoft Excel* dan akan terlihat bagaimana pola radiasi yang dihasilkan. Dari setup pengukuran pola radiasi ini juga kita dapat mengukur *gain* dan polarisasi dari antena.

## Analisis

Pada tahap ini akan dianalisis hasil pengukuran *Return Loss*, *VSWR*, *bandwidth* dan pola radiasinya. Hasil pengukuran yang telah dilakukan akan dibandingkan antara antena mikrostrip dengan material elektromagnetik murni dan antena mikrostrip dengan material elektromagnetik artifisial. Dan hasil analisis tersebut dapat menjadi pembuktian apakah material elektromagnetik artifisial itu membuat antena mikrostrip mempunyai karekterisitik material elektromagnetik baru atau tidak.

## Evaluasi

Diharapkan pada antena mikrostrip material elektromagnetik artifisial yang kita buat ini menghasilkan *gain* dan *bandwidth* yang lebih besar dibanding antena mikrostrip material elektromagnetik murni dan adanya penurunan dari frekuensi resonansi dari antena mikrostrip material elektromagnetik artifisial dengan demensi yang relative lebih kecil dari pada antena mikrostrip material elektromagnetik murni.

# BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

## Anggaran Biaya

Untuk pembuatan miniatur perangkat antena mikrostrip ini, diperlukan:

Tabel 4. 1 Anggaran biaya miniatur perangkat antena mikrostrip

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Biaya** | **Biaya (Rp)** |
| 1 | Biaya Penunjang PKM | Rp 810.000,- |
| 2 | Biaya Bahan Habis Pakai  (Material, Komponen Pendukung dan Pengujian) | Rp 3.145.000,- |
| 4 | Biaya Perjalanan | Rp 1.275.000,- |
| 5 | Lain-lain | Rp 2.100.000,- |
| **JUMLAH** | | **Rp 7.330.000,-** |

## 4.2. Jadwal Kegiatan

Tabel 4. 2 Jadwal Kegiatan PKM-P

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Agenda** | **Juni** | | | | **Juli** | | | | **Agustus** | | | | | **September** | | | | **Oktober** | | | | |
| **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 dan komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Pemilihan dan pembelian bahan serta komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Perancangan antena mikrostrip pada HFFS sampai didapat frekuensi kerja 1800 MHz |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Realisasi Antena Mikrostrip |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Pengecekan fungsi alat dan komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Pengujian kinerja antena dengan dua material yang berbeda |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Analisis dan pemecahan masalah |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Proses perbaikan dan penyempurnaan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Penulisan laporan TA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Abdurrasyid, Zaki dan A. Munir. 2014. *Characterization of Thin Slab Artificial Dielectric Material Using Rectangular Waveguide*.

Awai Ikuo, H. Kubo, T.Iribe, D.Wakamiya dan A. Sanada. 2003. “*An Artificial Dielectric Material of Huge Permittivity with Novel Anisotropy and its Application to a Microwave BPF*. Japan: Yamaguchi University 2-6-1 Tokiwadai, Ube 755-861 1.

Hadiwijaya, Aditya, G. dan A. Munir. 2015. *Artificial Dielectric Material for Lowering Resonant Frequency of Microstrip Circular Patch Antenna*.

Inggrianti, Ibni. 2017. *Realisasi Antena Mikrostrip Lingkaran Dengan Material Dielektrik Artifisial Berbahan Styrofoam Pada Frekuensi UHF*.

Kurniawan, Dwi, F., E.A Dahlan, dan A. Y. Pratama. 2010. *Antena Mikrostrip Circular Array Dual Frekuensi*.

Ludiyati, Hepi, A. Bayu, dan A. Munir. 2013. *Basic Theory of Artificial Circular Resonator Encapsulated in a Circular Waveguide and Its Theoretical Analysis*. Bandung.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, dan \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2014. *TM Wave Mode Analysis of Circular Dielectric Resonator with Anisotropic Permittivity*: PIERS Proceedings*.* Shanghai, China.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, dan \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2016. *FDTD Method for Property Analysis of Waveguide Loaded Artificial Circular Dielectric Resonator with Anisotropic Permittivity*: PIERS Proceedings.Shanghai, China.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, dan \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2017. *Theoretical Analysis of Resonant Frequency for Anisotropic Artificial Circular Dielectric Resonator Encapsulated in Waveguide:* International Journal on Electrical Engineering and Informatics - Volume 9, Number 2.

Prafitri, Yugyta. 2017. *Realisasi 2 Prototipe Antena Mikrostrip Lingkaran 1 Elemen Dengan Material Dielektrik Artifisial Berbahan FR4 Epoxy Dan Acrilik Pada Frekuensi UHF*: Tugas Akhir Diploma III Munir, Achmad. 2015. *Study of Artificial Dielectric Rectangular Resonator and Its Applications: Disertation* Yamaguchi University. Japan.

Teknik Telekomunikasi. Bandung.

R.E. Collin. 1991. *Field Theory of Guided Waves*: IEEE Press. New York.

Siddiq, Subroto Fajar. 2010. *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Multiband Untuk Aplikasi Pembaca RFID Dengan Menggunakan Teknik Pencatuan Electromagnetik Coupling*: *Skripsi* Fakultas Teknik Departemen Elektro Universitas Indonesia. Depok.

Surjati, Indra. 2010. *Antena Mikrostrip: Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Universitas Trisakti, hal 1-10.

T.Sianturi, Franklin dan A. H. Rambe. 2014. *Studi Perbandingan Parameter – Parameter Primer Antena Mikrostrip:* Jurnal Singuda Ensikom Vol. 6 ISSN: 2337-3. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara (USU).

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

# Lampiran Manfaat Penelitian dan Kontribusi Penelitian

**Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu :

* Bagi Masyarakat Umum, manfaat penelitian ini adalah menghasilkan perangkat-perangkat telekomunikasi dengan ukuran kecil, sehingga memberikan kemudahan ketika *travelling* karena membawa perangkat telekomunikasi menjadi *portable.*
* Bagi Komunitas Keilmuan, terdapat 2 (dua) hal dalam manfaat penelitian ini yaitu pertama, menghasilkan material elektromagnetik inovatif sebagai pengganti material elektromagnetik murni yang konvensional. Material ini memiliki karakteristik unik dan kemampuan miniaturisasi ukuran perangkat telekomunikasi.
* Bagi Industri, manfaat penelitian ini yaitu menghasilkan material dielektrik inovatif yang memiliki karakteristik unik, dimana dengan material dielektrik artifisial ini penggunaan material dielektrik murni yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit/kecil, sehingga menjadi lebih ekonomis dan menekan biaya produksi, terlebih lagi untuk produksi masal.
* Bagi Perguruan Tinggi, menjadi manfaat penelitian ini memberikan peningkatan kontribusi berupa makalah, publikasi dan meningkatkan kontribusi penelitian ilmiah serta memberikan keilmuan yang baru untuk disebarluaskan kepada para civitas akademika.
* Bagi Negara, manfaat penelitian ini adalah meningkatkan daya saing publikasi makalah secara internasional sehingga dapat berkompetisi secara global dengan negara lainnya.

**Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini memberikan kontribusi di bidang telekomunikasi, yaitu:

* Berbagai purwarupa material dielektrik artifisial dengan berbagai harga permitivitas sebagai alternative pengganti material dielektrik murni seperti FR-4 Epoxy, sterofoam, akrilik dan material dielektrik lainnya.
* Teknologi tepat guna berupa penerapan material dielektrik artifisial untuk miniaturisasi ukuran salah satu perangkat telekomunikasi yaitu antena microstrip lingkaran dan hal ini pun berpeluang diterapkan untuk miniaturisasi ukuran perangkat telekomunikasi yang lain seperti filter, power divider, directional coupler dan resonator.
* Prosiding internasional yang memperkaya khasanah publikasi internasional karya anak Bangsa Indonesia.

# Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing

## Lampiran 1.1 Biodata Ketua Pengusul

* 1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Luthfi Aulia Citra Irawan |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4. | NIM | 171331050 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Cimahi, 07 September 1999 |
| 6. | Email | luthfiauliacitra@gmail.com |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 085295479195 |

* 1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN Cipageran Mandiri 2 | SMPN 5 Cimahi | SMAN 5 Bandung |
| Jurusan | - | - | IPA |
| Tahun Masuk-Lulus | 2005 – 2011 | 2011 - 2014 | 2014 – 2017 |

* 1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  | - | - | - |

* 1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Penghargaan | Institusi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

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 Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) 2018.

Bandung, 28 Mei 2018

Pengusul,

Luthfi Aulia Citra Irawan

## Lampiran 1.2 Biodata Anggota Pengusul

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Cucun Noviyanti |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4. | NIM | 161331009 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Subang, 24 November 1998 |
| 6. | Email | [cucunnoviyanti24@gmail.com](mailto:cucunnoviyanti24@gmail.com) |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 083822542417 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN Giri mekar | SMPN 1 Jalancagak | SMAN 1 Jalancagak |
| Jurusan | - | - | IPA |
| Tahun Masuk-Lulus | 2004 – 2010 | 2010 - 2013 | 2013 - 2016 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Penghargaan | Institusi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

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 Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) 2017.

Bandung, 23 November 2017

Pengusul,

Cucun Noviyanti

## Lampiran 1.3 Biodata Anggota Pengusul

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Nurfiana |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4. | NIM | 161331024 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Cirebon, 21 April 1998 |
| 6. | Email | Nurfiana214@gmail.com |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 081214248356 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN 2 Danawinangun | SMPN 2 Jamblang | SMAN 1 Palimanan |
| Jurusan | - | - | IPA |
| Tahun Masuk-Lulus | 2004 – 2010 | 2010-2013 | 2013 - 2016 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Penghargaan | Institusi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

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 Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) 2017.

Bandung, 23 November 2017

Pengusul,

Nurfiana

## Lampiran 1.4 Biodata Dosen Pembimbing

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Hepi Ludiyati A.Md., ST., MT. |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4. | NIDN | 19720426 200112 2001 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Jatiwangi, 26 April 1972 |
| 6. | Email | [hepi.ludiyati@polban.ac.id](mailto:hepi.ludiyati@polban.ac.id) |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 082120004027 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | D-3 | S-1 | S-2 | S-3 |
| Nama Perguruan Tinggi | Politeknik  Institut  Teknologi  Bandung | Institut  Teknologi  Bandung | Institut  Teknologi  Bandung | Institut  Teknologi  Bandung |
| Bidang Ilmu | Teknik Elektro-  Telekomunikasi | Teknik Elektro-  Telekomunikasi | Teknik Elektro-Sistem Telekomunikasi dan Informasi | Sekolah  Tinggi  Teknik  Elektro  dan  Informatika |
| Tahun Masuk-Lulus | 1991-1994 | 1996-1999 | 2001-2004 | 2012-sekarang |
| Judul  Skripsi/Tesis/  Disertasi | Penguat Frekuensi Radio | Perancangan Antena Mikrostrip Lingkaran Dengan Segmen Perturbasi | Perancangan Antena Susunan Persegi dengan Stub Ganda | Studi tentang Material Dielektrik Artifisial dengan Permittivitas Anisotropik dan Penerapannya pada Perangkat Gelombang Mikro |
| Nama  Pembimbing/Promotor | Ir. Suharjono | Ir. Herman Judawisastra | Ir. Herman Judawisastra dan Prof. DR. Adit Kurniawan | Prof. DR.  Andriyan Bayu  Suksmono dan  DR. Achmad  Munir |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | *International Conference on Women’s Health in Science & Engineering (WiSE-Health)* | Triangular Microstrip Antenna Array with Dolph  Chebyshev Current Distribution Feeding Network | Bandung, 7 Des 2012 |
| 2 | *3rd*  *International Conference on Instrumentation, Communication, Information Technology*  *and Biomedical Engineering (ICICI-BME)* | Basic theory of artificial circular  resonator Encapsulated in a circular waveguide and its theoretical analysis | Bandung, 8 Nov 2013 |
| 3 | *10th International Conference on Telecommunication*  *Systems, Services, and Applications (TSSA)* | The influence of the material thickness on the resonance characteristics of the artificial circular dielectric resonator | Bandung, 15 Nov 2015 |

1. **Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal (dalam 5 tahun terakhir)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun |
| 1 | Artificial circular dielectric resonator with  resonant mode selectability | *7th International Conference on Telecommunication*  *Systems, Services, and Applications (TSSA)* | Nov 2012 |
| 2 | Triangular Microstrip Antenna Array with Dolph  Chebyshev Current Distribution Feeding Network | *International Conference on Women’s Health in Science & Engineering (WiSE-Health)* | Desember 2012 |
| 2 | Basic theory of artificial circular  resonator Encapsulated in a circular waveguide and its theoretical analysis | *3rd*  *International Conference on Instrumentation, Communication, Information Technology*  *and Biomedical Engineering (ICICI-BME) Proc* | Nov 2013 |
| 3 | TM Wave Mode Analysis of Circular  Dielectric Resonator with Anisotropic Permittivity | *PIERS Proceedings,* Guangzhou,  China | August 2014 |
| 4 | The influence of the material thickness on the resonance characteristics of the artificial circular dielectric resonator | *10th International Conference on Telecommunication*  *Systems, Services, and Applications (TSSA)* | Nov 2015 |
| 5 | FDTD Method for Property Analysis of Waveguide Loaded Artificial Circular Dielectric Resonator with Anisotropic Permittivity | *PIERS Proceedings,* Shanghai,  China | August 2016 |
| 6 | *“Theoretical Analysis of Resonant Frequency for Anisotropic Artificial Circular Dielectric Resonator Encapsulated in Waveguide* | International Journal on Electrical Engineering and Informatics - | Volume 9, Number 2, June 2017. |

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Penghargaan | Institusi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |

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 Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) 2017.

Bandung, 23 November 2017

Pembimbing,

Hepi Ludiyati A.Md., ST., MT.

# Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan penunjang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Kertas A4 70gr | Pembuatan proposal dan laporan | 2 Rim | 50.000 | 100.000 |
| Tinta | Pembuatan proposal dan laporan | 1 Set | 350.000 | 350.000 |
| ATK (Solatipe, Double tipe, Gunting tembaga, Lem Aibon, Super Glue) | Perekat Antena | 1 Set | 50.000 | 50.000 |
| Jangka Sorong Digital | Pengukur Substrat, Radiator dan Groundplane | 1 buah | 200.000 | 200.000 |
| Glue Gun Sanfix | Perekat konektor SMA | 1 Set | 70.000 | 70.000 |
| Paralon 1.5inchi | Tiang Antena | 2 meter | 20.000 | 40.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 810.000 |

1. Bahan Habis Pakai

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Akrilik 73.21mm x 10mm | Substrat antena mikrostrip artifisial | 5 buah | 60.000 | 300.000 |
| Akrilik 98.00mm x 10mm | Substrat antena mikrostrip konvensional | 2 buah | 60.000 | 120.000 |
| *Floral Foam* | Substrat antena mikrostrip artifisial dan konvensional | 10 buah | 8.000 | 80.000 |
| *Styrofoam* | Substrat antena mikrostrip artifisial dan konvensional | 2 buah | 25.000 | 50.000 |
| Konektor SMA | Catu daya antena | 15 buah | 60.000 | 900.000 |
| Plat Tembaga | Radiator dan Groundplane antena | 3 lembar | 165.000 | 495.000 |
| Casing | Casing antena | 12 buah | 100.000 | 1.200.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 3.145.000 |

1. Perjalanan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Justifikasi Pemakaian | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Transportasi | Perjalanan membeli bahan habis pakai Polban – Naripan – Jl. Jenderal Sudirman – Pasar Cikapundung | 3 Lot | 100.000 | 300.000 |
| Transportasi | Perjalanan Membuat substrat akrilik Sarijadi – Jl Ahmad Yani (Via Ojek Online) | 1 Lot | 50.000 | 50.000 |
| Transportasi | Perjalanan Membuat Casing Sarijadi – Sukasari | 1 Lot | 25.000 | 25.000 |
| Transportasi | Perjalanan untuk Conference | 3 Lot | 300.000 | 900.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 1.275.000 |

1. Lain-lain

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Proposal dan Laporan | Pembuatan proposal dan laporan akhir | 4 Buah | 25.000 | 100.000 |
| DVD RW | Penyimpanan proposal dan laporan akhir | 5 Buah | 10.000 | 50.000 |
| Makanan (Untuk 5 Bulan) | Konsumsi untuk peneliti | 15 Buah | 30.000 | 450.000 |
| Publikasi | Mengikuti National/International Conference | 1 Lot | 1.500.000 | 1.500.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 2.100.000 |

# Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/ NIM | Program Studi | Bidang Ilmu | Alokasi Waktu (jam/minggu) | Uraian Tugas |
| 1. | Luthfi Aulia Citra I  (171331050) | D3 | T. Telekomunikasi | 10 jam | Administrasi dan Pembuatan Miniaturisasi Perangkat Antena dengan Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar *Styrofoam* |
| 2. | Ika Kartika  (151331007) | D3 | T. Telekomunikasi | 10 jam | Pembuatan Miniaturisasi Perangkat Antena dengan Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar Akrilik |
| 3. | Rifka Azmi Nurinda (15331028) | D3 | T. Telekomunikasi | 10 jam | Pembuatan Miniaturisasi Perangkat Antena dengan Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar *Floral Foam* dan S*tyrofoam* |

# Ketua Peneliti

**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](http://www.polban.ac.id) Email: polban@polban.ac.id



**SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA**

Yang berranda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi Aulia Citra Irawan

NIM : 171331050

Program Studi : D-3 Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian saya dengan judul “**Miniaturisasi Perangkat Antena Mikrostrip Lingkaran Menggunakan Purwarupa Material Elektromagnetik Inovatif Berbahan Dasar *Floral Foam*, *Styrofoam* dan Akrilik Pada Frekuensi 1800 MHz”** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2019 adalah bersifat orisinal 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.

# Lampiran 4. Surat Pernyataan Peneliti

Bandung, 28 Mei 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Mengetahui,  Ketua UPPM  **(Dr. Ir. Ediana Sutjieredjeki, M.Sc.)**  NIP. 19550228 1984032001 | Yang menyatakan,  **(Luthfi Aulia Citra Irawan)**  NIM.171331050 |