

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA MIKROSTRIP**

**SLOT RECTANGULAR ARRAY PADA FREKUENSI**

**2,6 GHz UNTUK APLIKASI LTE**

**BIDANG KEGIATAN:**

**TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI D-IV**

**TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diusulkan oleh:

Annisa Triyansusan; 151344004; 2015

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2019**

# PENGESAHAAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Judul Kegiatan : Perancangan dan Realisasi Antena

Mikrostrip Slot Rectangular Array pada Frekuensi 2,6 GHz untuk Aplikasi Long Term Evolution (LTE)

1. Bidang Kegiatan : Tugas Akhir Program Studi DIV

Teknik Telekomunikasi

1. Pengusul
2. Nama Lengkap : Annisa Triyansusan
3. NIM : 151344004
4. Jurusan : Teknik Elektro
5. Universitas/Institut/Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
6. Alamat Rumah : Jalan Raya Pangalengan No. 384,

Kab. Bandung 40377

1. Nomor Tel/ HP : 081223501486
2. Alamat Email : annisayansusan@gmail.com
3. Dosen Pendamping
   1. Nama Lengkap dan Gelar : Sanam Herlambang SST., MT.
   2. NIDN : 0005115703
   3. Alamat Rumah : Jl. Mesin No. 61 Perumahan Polban

Bandung

* 1. Nomor Tel/ HP : 081321439913

1. Biaya Kegiatan Total
2. Dana pribadi : Rp 2.087.000,-
3. Sumber lain : -
4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 (lima) bulan

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bandung, 21 Januari 2019  Ketua Pelaksana Kegiatan,  (Annisa Triyansusan)  NIM. 151344004 |

**DAFTAR ISI**

[PENGESAHAAN PROPOSAL TUGAS AKHIR ii](#_Toc536823399)

[BAB I PENDAHULUAN 4](#_Toc536823400)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6](#_Toc536823401)

[BAB III METODE PELAKSANAAN 8](#_Toc536823402)

[**3.1.** **Perancangan** 8](#_Toc536823403)

[**3.2.** **Realisasi** 9](#_Toc536823404)

[**3.3.** **Pengujian** 9](#_Toc536823405)

[**3.4.** **Analisis** 9](#_Toc536823406)

[**3.5.** **Evaluasi** 9](#_Toc536823407)

[BAB IV 10](#_Toc536823408)

[BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN 10](#_Toc536823409)

[**4.1.** **Anggaran Biaya** 10](#_Toc536823410)

[**4.2 Jadwal Kegiatan** 10](#_Toc536823411)

[DAFTAR PUSTAKA 11](#_Toc536823412)

[LAMPIRAN-LAMPIRAN 12](#_Toc536823413)

[**Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing** 12](#_Toc536823414)

[**Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan** 16](#_Toc536823415)

[**Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas** 18](#_Toc536823416)

[**Lampiran 4. Gambaran Teknologi yang Hendak Diharapkan** 19](#_Toc536823417)

# BAB I PENDAHULUAN

* 1. **Latar Belakang Masalah**

Telekomunikasi data mobile saat ini sangat diminati oleh masyarakat karena mudah untuk diakses. Untuk mengimbangi kebutuhan tersebut, maka diperlukan teknologi yang baru. Salah satu nya, yaitu dikembangkannya teknologi 3G menjadi teknologi 4G. Jaringan 4G ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan kenyamanan, kecepatan dari generasi sebelumnya dalam mengakses data internet. Frekuensi yang di pakai yaitu 2,6 GHz. Sekarang ini setelah infrastruktur dan jaringan komunikasi telah memadai, teknologi 4G lebih dibutuhkan oleh masyarakat karena performanya yang lebih baik dari teknologi sebelumnya. Namun jaringan 4G belum tersedia di seluruh daerah di Indonesia seperti di kabupaten atau di kota kecil, dikarenakan proses intalasi antena pemancar yang sulit, sehingga sinyal 4G nya pun susah tertangkap.

Komunikasi nirkabelini menggunakan gelombang radio sebagai media transmisinya. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah alat atau perangkat yang dapat mengirim sinyal gelombang radio sebagai *transmitter* dan juga menangkap gelombang tersebut sebagai *receiver*. Untuk dapat memfasilitasi kebutuhan akan teknologi telekomunikasi yang berkembang saat ini diperlukan perangkat antena yang mampu melakukan penerimaan sinyal di beberapa frekuensi kerja yang berbeda. Untuk menunjang kebutuhan tersebut diperlukan suatu antena yang dapat mendukung komunikasi tanpa kabel tersebut. Salah satu jenis antena yang saat ini banyak digunakan untuk komunikasi tanpa kabel adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip merupakan antena yang banyak dikembangkan dalam berbagai aplikasi karena antena mikrostrip sangat cocok digunakan untuk perangkat telekomunikasi yang sekarang ini sangat memperhatikan bentuk dan ukuran. Antena mikrostrip juga memiliki fitur yang menarik seperti, profil rendah, fleksibel, ringan, ukuran kecil dan dapat dibuat untuk bekerja di banyak frekuensi,

Beberapa literatur yang telah didapatkan antara lain Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Persegi Panjang dengan U Slot dan Proximity Coupled untuk WiFi 5,5 GHz (Septayadi, 2018), Perancangan dan Implementasi Antena Mikrostrip Slot Rectangular Array untuk Aplikasi GPS (Pontoan, 2011), Studi Perancangan Slot untuk Mereduksi Ukuran Antena Mikrostrip Patch Segi Empat pada Frekuensi 924 MHz (Darwanda, 2017), Peracangan dan Analisis Kinerja Antena Mikrostrip dengan Patch Segiempat pada Frekuensi 2,3 GHz untuk Aplikasi Nano Satelit dengan Teknik Miniaturisasi Antena (Ramadhani, 2017), dan Rancang Bangun Antena Mikrostrip Metode Planar Array 4 Elemen Patch Sebagai Penguat Sinyal WiFi (Darmawan, 2016).

Pada perancangan ini, penulis akan merancang dan merealisasikan antena mikrostrip slot rectangular array pada frekuensi 2,6 GHz untuk aplikasi Long Term Evolution (LTE). Untuk melakukan perancangan digunakan software CST Microwave Studio untuk melakukan simulasi.

* 1. **Perumusan Masalah**
     + 1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan antena mikrostrip slot rectangular pada frekuensi 2,6 GHz untuk aplikasi LTE?
       2. Bagaimana pengukuran dimensi dalam perancangan antena ini?
       3. Bagaimana pengaruh antena mikrostrip yang di beri slot?
       4. Bagaimana perbandingan hasil simulasi dan pengujian dari pengukuran antena yang telah dibuat?
  2. **Tujuan**

Adapun tujuan dalam perancangan ini diharapkan dapat memiliki

Melakukan perhitungan dimensi antena mikrostrip slot rectangular array pada frekuensi 2,6 GHz untuk aplikasi LTE.

Melakukan simulasi dan menguji hasil perancangan antena mikrostrip menggunakan software CST Microwave Studio.

Melakukan pencetakan antena mikrostrip slot pada PCB sesuai dengan hasil simulasi yang dilakukan.

Mengukur parameter yang telah ditentukan dan melakukan perbandingan hasil simulasi dan pengukuran dari hasil yang didapatkan.

* 1. **Kegunaan Produk**

1. Dapat mengetahui pengaruh pemberian slot pada antena mikrostrip rectangular array.
2. Antena yang telah di rancang dapat digunakan sebagai antena penerima pada frekuensi 2,6 GHz untuk aplikasi LTE
3. Hasil simulasi dan pengukuran dapat dijadikan acuan agar penelitian yang selanjutnya dapat memiliki hasil yang lebih baik.
   1. **Luaran**
4. Purwarupa antena mikrostrip yang akan dibuat pada frekuensi kerja antena berada pada 2,6 GHz.
5. Medapatkan pengukuran parameter yang telah ditentukan berupa frekuensi kerja 2,6 GHz, VSWR ≤ 2, gain ≥ 5 dBi, bandwidth 100 MHz, dan return loss ≥ 10 dB..
6. Didapatkan hasil dari perhitungan dan pengukuran yang sesuai.

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Antena memiliki berbagai macam jenis, sehingga banyak orang ingin membuat antena dengan jenis yang berbeda-beda hingga mendapatkan hasil dari parameter-parameter antena yang optimal. Apalagi antena mikrostrip yang telah banyak dirancang dan direalisasikan dengan frekuensi, bentuk, jumlah elemen, dll. yang menjadi pembedanya. Berikut contoh karya antena mikrostrip yang telah dibuat dan dimuat pada jurnal :

Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Persegi Panjang dengan U Slot dan Proximity Coupled untuk WiFi 5,5 GHz (Septayadi, 2018). Hasil yang didapatkan dari fabrikasi pada Antena 5,5 GHz dengan U-Slot dan Proximity Coupled, yaitu VSWR 1,2 , Bandwidth 230 MHz, Return Loss -25,82 dB , Gain 3,97 dBi , serta polarisasi Ellips dan pola radiasi unidireksional. Pada perancangan ini, bentuk polarisasi seharusnya sirkular sedangkan yang didapatkan saat pengukuran yaitu polarisasi ellips. Hal tersebut terjadi karena pengukuran yang kurang ideal.

Perancangan dan Implementasi Antena Mikrostrip Slot Rectangular Array untuk Aplikasi GPS (Pontoan, 2011). Dalam perancangan ini, antena mikrostrip memiliki 2 elemen dan hasil pengukuran yang didapatkan, yaitu VSWR ≤ 1,3 dan gain 5,6 dBi. Namun, gain yang diperoleh belum memenuhi spesifikasi yang ditentukan, yaitu ≥ 6 dBi. Ini disebabkan karena patch pada dasarnya berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik sehingga jika dimensi slot diperbesar atau jumlah slot diperbanyak, akan mengurangi permukaan patch, sehingga gelombang yang diradiasikan melemah, mengakibatkan gain yang semakin menurun.

Studi Perancangan Slot untuk Mereduksi Ukuran Antena Mikrostrip Patch Segi Empat pada Frekuensi 924 MHz (Darwanda, 2017). Pada perancangan antena mikrostrip patch segiempat akan diberikan slot pada patchnya dan akan di rotasi sehingga mendapatkan posisi slot yang dapat menghasilkan nilai dari spesifikasi yang diinginkan. Slot atau celah sangat berpengaruh untuk mereduksi ukuran patch antena, terbukti dari hasil simulasi, yang mana pada awalnya ukuran patchnya 99mm, namun setelah di beri slot ukuran patchnya berkurang menjadi 90mm.

Peracangan dan Analisis Kinerja Antena Mikrostrip dengan Patch Segiempat pada Frekuensi 2,3 GHz untuk Aplikasi Nano Satelit dengan Teknik Miniaturisasi Antena (Ramadhani, 2017). Dikarenakan antena berada pada frekuensi kerja 2,325 – 2,375 GHz, maka diperlukan miniaturisasi antena karena relatif memiliki dimensi yang besar. Teknik miniaturisasi yang digunakan berupa penambahan celah pada patch. Hasil yang diperoleh yaitu gain sebesar 11,23 dB, VSWR 1,383, return loss -15,875. Adapun pola radiasi bersifat unidireksional dan polarisasi eliptikal.

Rancang Bangun Antena Mikrostrip Metode Planar Array 4 Elemen Patch Sebagai Penguat Sinyal WiFi (Darmawan, 2016). Pada perancangan ini, antena mikrostrip disusun dengan 4 patch rectangular untuk mendapatkan gain ≥ 3 dBi. Dari hasil pengujian didapatkan nilai return loss sebesar 14,37 dB, VSWR 1,47, dan gain 3,5091 dB.

# BAB III METODE PELAKSANAAN

## **Perancanga****n**

Pada perancangan ini terdiri dari beberapa tahapan dengan melakukan studi literatur terlebih dahulu sehingga dapat membuat desain antena mikrostrip yang telah ditentukan. Perancangan yang ditentukan berupa spesifikasi antena, perhitungan dimensi dan penentuan substrat, simulasi antena, dan pencetakan antena pada PCB.

Berikut adalah spesifikasi yang akan di rancang:

1. Frekuensi kerja : 2,6 GHz
2. VSWR : ≤ 2
3. Gain : ≥ 5 dBi
4. Bandwidth : 100 MHz
5. Return Loss : ≥ 10 dB

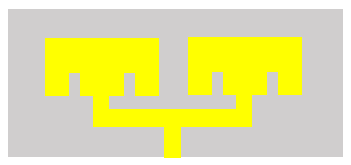
Substrat yang akan digunakan yaitu *epoxy* FR-4 dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Permitivitas relative (εr) : 4,3
2. Permeabilitas relative (μr) : 1
3. Ketebalan dielektrik : 1,6 mm

(b)

Gambar 2 (a) Dimensi Antena Keadaan Awal dan (b) Dimensi dengan Slot

Selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi antena sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Setelah didapatkan hasil perhitungan dapat dilanjutkan dengan melakukan simulasi pada software CST Studio Microwave. Pada proses simulasi ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu perancangan antena mikrostrip 1 elemen tanpa slot dan dengan slot. Pengujian pengaruh slot akan dilakukan di beberapa tempat dan akan dilakukan penambahan slot agar dapat mengetahui pengaruh penempatan slot tersebut. Hasil dari penggunaan slot akan dilakukan analisa dengan membandingkan hasil yang diperoleh saat simulasi sehingga dapat mengetahui penempatan slot yang dengan peningkatan parameter yang baik.



Gambar 3. Antena Mikrostrip Slot dengan 2 Elemen

Setelah melakukan simulasi dengan membandingkan antena mikrostrip 1 elemen dengan dan tanpa slot, maka dapat diketahui pula hasil pengukuran parameter. Selanjutnya dilakukan penambahan elemen hingga menghasilkan nilai parameter sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

## **Realisasi**

Dalam melakukan perancangan diperlukan melakukan perhitungan antena yang akan direalisasikan dan melakukan simulasi menggunakan software CST Studio 2018. Setelah mendapatkan hasil yang sesuai saat simulasi, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pencetakan desain antena pada PCB FR-4. Setelah proses pencetakan pada PCB selesai, maka akan di pasang saluran transmisi yang akan menghubungkan antena denga alat ukur.

## **Pengujian**

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap PCB dengan cara mengukur antena yang telah dibuat apakah sesuai dengan hasil yang didapatkan saat simulasi sehingga antena dapat digunakan sebagai antena penerima sinyal 4G LTE. Saat melakukan pengukuran dan pencetakan PCB diharapkan hasil pengukuran dapat sesuai dengan hasil yang didapatkan saat simulasi.

## **Analisis**

Pada tahap ini akan dilakukan penilaian dan analisa apakah antena dapat terealisasi dan mencapai target yang diinginkan, atau tidak terealisasi. Dengan memperhatikan parameter- parameter yang akan dicapai.

## **Evaluasi**

Setelah menganalisis hasil antena lalu akan dilakukan evaluasi, yaitu jika target yang diinginkan tidak terpenuhi maka akan dipaparkan kesalahan maupun kekurangan pada setiap bagian dari proses pembuatan antena ini.

# BAB IV

# BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

## **Anggaran Biaya**

Tabel 1. Ringkasan Anggaran Biaya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Jenis Pengeluaran | Biaya (Rp) |
| 1. | Peralatan penunjang | 150.000 |
| 2. | Bahan habis pakai | 685.000 |
| 3. | Perjalanan Seminar ke luar kota | 280.000 |
| 4. | Lain-lain | 972.000 |
| Jumlah | | **2.087.000** |

## **4.2 Jadwal Kegiatan**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kegiatan** | **Bulan** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |
| 2. | Spesifikasi dan desain konsep |  |  |  |  |  |
| 3. | Menentukan frekuensi kerja |  |  |  |  |  |
| 4. | Menghitung dimensi perancangan antena |  |  |  |  |  |
| 5. | Melakukan simulasi dengan CST Microwave Studio |  |  |  |  |  |
| 6. | Pembelian alat dan bahan |  |  |  |  |  |
| 7. | Pencetakan PCB |  |  |  |  |  |
| 8. | Pengukuran dan pengujian |  |  |  |  |  |
| 9. | Pembuatan laporan |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Septayadi, M., dkk, 2018, ‘Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Persegi Panjang dengan U Slot dan Proximity Coupled untuk WiFi 5,5 GHz’, Bandung: Universitas Telkom.

Pontoan, E., dkk, 2011, ‘Perancangan dan Implementasi Antena Mikrostrip Slot Rectangular Array untuk Aplikasi GPS’, Bandung: Universitas Telkom.

Darwanda, Afit, 2017, ‘Studi Perancangan Slot untuk Mereduksi Ukuran Antena Mikrostrip Patch Segi Empat pada Frekuensi 924 MHz’, Downloaded from Repositori Institusi USU, Univsersitas Sumatera Utara.

Ramadhani, F. Z., 2017, ‘Peracangan dan Analisis Kinerja Antena Mikrostrip dengan Patch Segiempat pada Frekuensi 2,3 GHz untuk Aplikasi Nano Satelit dengan Teknik Miniaturisasi Antena’, Bandung: Universitas Telkom.

Darmawan, D., dkk, 2017, ‘Rancang Banfun Antena Mikrostrip Metode Planar Array 4 Elemen Patch sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi’, Jember: Universitas Jember.

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

## **Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Annisa Triyansusan |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | D4-Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 151344004 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 05 Oktober 1997 |
| 6 | E-mail | [annisayansusan@gmail.com](mailto:annisayansusan@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 081223501486 |

* + 1. **Identitas Diri Pengusul**
    2. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Kegiatan | Status Dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 | Program Pengenalan Kampus (PPKK) | Peserta | 2015 di Politeknik Negeri Bandung |
| 2. | ESQ Leadership Training | Peserta | 2015 di Politeknik Negeri Bandung |
| 3. | Pelatihan Komputer (Netiquet) | Peserta | 2015 di Politeknik Negeri Bandung |
| 4. | Bela Negara | Peserta | 2015 di Politeknik Negeri Bandung |
| 5. | Kunjungan Industri 1.0 | Peserta | 2016 di PT. Indosat |
| 6. | Kunjungan Industri 2.0 | Wakil Ketua | 2017 di PT. SKKL Indosat |
| 7. | HIMATEL | Anggota | 2016-Sekarang |

* + 1. **Penghargaan Yang Pernah Diterima**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | Program Kreativitas Mahasiswa Politeknik Negeri Bandung | POLBAN | 2018 |

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 DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung.

Bandung, 29 Januari 2019

Pengusul,

Annisa Triyansusan

**Biodata Dosen Pembimbing**

* + 1. **Biodata Dosen Pembimbing Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Sanam Herlambang, S.ST,.MT. |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIP/NIDN | 0005115703 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Jakarta, 5 November 1957 |
| 6 | Alamat E-mail | san\_am57@yahoo.com |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 081321439913 |

* + 1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **S1** | **D IV** | **S2** |
| Nama Institusi | Institut Teknologi Nasional Bandung | Institut Teknologi Bandung | Universitas Gajah Mada |
| Jurusan | Teknik Elektro | Teknik Elektro | Teknik Elektro |
| Tahun Lulus | 1991 | 1999 | 2007 |

* + 1. **Rekam Jejak Tri Dharma PT**

**C.1. Pendidikan/Pengajaran**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Mata Kuliah** | **Wajib/Pilihan** | **SKS** |
| 1 | Bengkel Elektronika | Wajib | 3 |
| 2 | Praktek Keterampilan Dasar Mekanik | Wajib | 3 |
| 3 | K3 | Wajib | 2 |
| 4 | Kapita Selekta | Wajib | 2 |
| 5 | Etika Profesi | Wajib | 2 |

**C.2. Penelitian**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Penelitian** | **Penyandang Dana** | **Tahun** |
| 1 | Mereduksi Derau pada Citra Menggunakan Teknik Neuro Fuzzy | UPPM – Dikti | 2012 |

**C.3. Pengabdian Kepada Masyarakat**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Pengabdian kepada Masyarakat** | **Penyandang Dana** | **Tahun** |
| 1 | Gerakan Orang Tua Asuh Polban | Polban | 2002 |
| 2 | Pengawas IOM Polban | Polban | 2008 |
| 3 | Wakil Ketua Satgas Praktikum Mahasiswa Politeknik Indramayu | Polban | 2010 |
| 4 | Pengajar Praktikum Mahasiswa Politeknik Indramayu | Polban | 2010 |
| 5 | Seksi Keamanan RW 01 Desa Sariwangi KBB | Perumahan Dosen Polban | 2009 |
| 6 | Ketua RT 02 RW 01 Desa Sariwangi KBB | Perumahan Dosen Polban | 2011 |
| 7 | Pelatihan Aplikasi Intercom via LAN untuk Informasi Siskamling dan Basis Data Lingkungan RT/RW Sekelurahan Gegerkalong Bandung | JTE Polban | 2012 |

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.

## **Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan**

1. Peralatan penunjang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| HFSS Software | Aplikasi simulasi | 1 Set | 150.000 | 150.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 150.000 |

1. Bahan Habis Pakai

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| PCB Polos Fiber double layer 20 x 20 cm | Papan PCB | 3 Set | 90.000 | 270.000 |
| Casing | Biaya bahan casing | 1 set | 50.000 | 50.000 |
| Konektor SMA Female Jack PCB Edge Mount Solder | Komponen alat perakit | 10 Buah | 2.000 | 20.000 |
| Kabel Koaksial | Komponen penghubung | 4 Meter | 50.000 | 200.000 |
| Konektor BNC | Komponen penghubung | 6 Buah | 20.000 | 120.000 |
| Timah | Komponen penghubung | 1 Buah | 25.000 | 25.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 685.000 |

1. Perjalanan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Perjalanan ke percetakan PCB | Penunjang perjalanan | 3 Kali | 30.000 | 90.000 |
| Perjalanan ke toko-toko dibandung | Survey, pencarian, dan pembelian lat dan bahan | 5 Kali | 30.000 | 150.000 |
| Parkir | Biaya parkir setiap perjalanan | 20 Kali | 2.000 | 40.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 280.000 |

1. Lain-lain

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Kertas HVS A4 80gr | Penyusunan laporan | 1 rim | 60.000 | 60.000 |
| Percetakan PCB | Pembuatan alat | 4 Kali | 200.000 | 800.000 |
| DVD RW | Penyimpanan proposal dan laporan akhir | 2 buah | 6.000 | 12.000 |
| Fotocopy & jilid | Pembuatan proposal dan laporan | 2 Lot | 50.000 | 100.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 972.000 |

## **Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/ Nim | Program Studi | Bidang Ilmu | Uraian Tugas |
| 1. | Annisa Triyansusan | D4 | Teknik Telekomunikasi | Merancang dan merealisasikan antena mikrostrip U slot rectangular array pada frekuensi 2,6 GHz untuk aplikasi Long Term Evolution (LTE). |

## **Lampiran 4. Gambaran Teknologi yang Hendak Diharapkan**

Pada ilustrasi sistem diatas, antena pemancar (transmitter) dari tower BTS akan memancarkan sinyal 4G LTE yang bekerja pada frekuensi 2,6 GHz. Lalu sinyal-sinyal tersebut akan ditangkap oleh penerima (receiver), yaitu antena mikrostrip yang telah dibuat dengan frekuensi kerja pada 2,6 GHz. Dengan gain yang telah didapatkan, maka sinyal 4G LTE bisa ditangkap oleh perangkat dengan syarat perangkat sudah dapat menerima sinyal 4G LTE.