# 

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP MIMO 8×8 *PATCH CIRCULAR* UNTUK KOMUNIKASI LTE PADA FREKUENSI 1,8 GHZ DENGAN POLARISASI *ELIPTICAL***

Diusulkan oleh:

Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera

151344022

2015

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2019**

# PENGESAHAN TUGAS AKHIR

1. Judul Kegiatan : Perancangan Antena Mikrostrip

MIMO 8×8 *Patch circular* Untuk Komunikasi LTE Pada Frekuensi 1,8 GHz

Dengan Polarisasi *Eliptical*

1. Bidang Kegiatan : Pengajuan Tugas Akhir Program

Studi D4 Teknik Telekomunikasi

1. Pengusul
2. Nama Lengkap : M.Mahadytia Kamarudin Putera
3. NIM : 151344022
4. Jurusan : Teknik Elektro
5. Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
6. Alamat Rumah : Jl. Cibogo Bawah No. 14 Bandung
7. Alamat email : mahadytia@gmail.com
8. 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. No. Telp/HP : 081321439913

1. Biaya Kegiatan Total
2. Biaya Total : Rp 2.337.900,-
3. Sumber lain : -
4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 (lima) bulan

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,  Dosen Pendamping,  **Sanam Herlambang, SST, MT.**  NIDN. 0005115703 | Bandung, 31 Januari 2019  Ketua Pelaksana Kegiatan,  **M.Mahadytia K.P.**  NIM. 151344022 |
|  |  |

DAFTAR ISI

[PENGESAHAN TUGAS AKHIR-PENELITIAN iii](#_Toc536825639)

[DAFTAR ISI iv](#_Toc536825640)

[BAB I](#_Toc536825641) [PENDAHULUAN 1](#_Toc536825642)

[BAB II](#_Toc536825643) [TINJAUAN PUSTAKA 3](#_Toc536825644)

[BAB III](#_Toc536825645) [METODE PENELITIAN 4](#_Toc536825646)

[3.1. Perancangan 4](#_Toc536825647)

[3.2. Realisasi 4](#_Toc536825648)

[3.3. Pengujian 4](#_Toc536825649)

[3.4. Analisis 5](#_Toc536825650)

[3.5. Evaluasi 5](#_Toc536825651)

[BAB IV](#_Toc536825652) [BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN 6](#_Toc536825653)

[4.1. Anggaran Biaya 6](#_Toc536825654)

[4.2. Jadwal Kegiatan 6](#_Toc536825655)

[DAFTAR PUSTAKA 7](#_Toc536825656)

[Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing 8](#_Toc536825657)

[Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas 14](#_Toc536825658)

[Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti 15](#_Toc536825659)

[SURAT PERNYATAAN PELAKSANA 15](#_Toc536825660)

# BAB I

# PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang

Kebutuhan perangkat telekomunikasi saat ini tidak hanya untuk komunikasi suara, tetapi juga untuk komunikasi data, gambar dan video sehingga dibutuhkan sarana komunikasi yang mampu melayani semua layanan tersebut. Untuk memenuhi semua layanan tersebut dibutuhkan teknologi komunikasi yang memiliki kualitas tinggi dan kapasitas *bandwidth* yang besar dalam pengiriman informasi, dan teknologi tersebut adalah LTE (Hasani, 2018). Kominfo menetapkan frekuensi 1,8 GHz sebagai salah satu frekuensi yang dipakai operator untuk jaringan LTE (Jhon, Muayydi, & wahyu, 2016).

Dalam teknologi LTE dibutuhkan komponen pendukung, salah satunya dibagian transmisi yaitu antena seperti antena mikrostrip *Mutiple Input Multiple Output* atau yang biasa disingkat antena MIMO (Pratama, Wijanto, & Wahyu, 2015).

Antena mikrostrip mmiliki keuntungan dibanding antena lainnya, yaitu beban yang ringan dan bentuk yang kecil, serta biaya fabrikasi yang murah (Rizky, Koesmarjianto, & Waluyo, 2018). Antena mikrostrip dengan patch *circular* dipilih karena akan lebih mudah di modifikasi untuk menghasilkan jarak nilai impedansi, pola radiasi, dan frekuensi kerja.

Sistem antena MIMO pada komuniksai wireless berkecepatan tinggi sangat di butuhkan untuk mengatasi *multipath fading*. Kemampuan antena dalam mengatasi mutipath fading bergantung pada jumlah antena yang digunakan. Semakin banyak antena yang di gunakan semakin baik pula performa yang di berikan antena. Dengan antena MIMO 4×4 data rate yang di dapat jauh lebih besar di bandingkan dengan antena MIMO 2×2 (Hasani, 2018).

Dari data diatas munculah suatu gagasan untuk merancang suatu antena MIMO 8×8 patch circular untuk komunikasi LTE pada frekuensi 1,8 GHz dengan polarisasi eliptical.

* 1. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan antena mikrostrip MIMO 8×8 patch circular untuk komunikasi LTE pada frekuensi 1,8 GHz dengan polarisasi eliptical?
2. Bagaiman cara menguji dan mengukur kinerja antena tersebut?
3. Bagaimana menganalisa parameter hasil pengukuran antena yang di buat terhadap spesifikasi yang diinginkan ?
4. Bagaimana melakukan optimasi hasil rancangan antena agar didapat hasil yang sesuaii dengan spesifikasi yang diinginkan?
   1. Tujuan

Tujuan perancangan antena ini antara lain :

1. Merancang antena dengan simulasi menggunakan perangkat lunak *Ansyss HFSS*.
2. Merealisasikan antena serta menguji dan mengukur kinerja antena.
3. Mengoptimalkan kinerja antena yang telah di realisasikan agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.
   1. Luaran

Luaran yang diharapkan adalah :

1. Antena yang telah di buat dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 1,8 GHz.
2. Antena dapat memiliki parameter yang diinginkan.

**BAB II**

# TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang perancangan dan pembahasan terkait dengan desain antena LTE MIMO telah banyak dilakukan seperti yang dilakukan oleh Rafelly Jhon, A Ali Muayyadi, dan Yuyu Wahyu pada tahun 2016 dengan judul *Perancangan dan Realisai Antena Mikrostrip MIMO Bowtie 4×4 Pada Frekuensi 1,8 GHz Untuk aplikasi LTE.* Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan antena mikrostrip MIMO *Bowtie* 4×4 untuk aplikasi pada teknologi LTE pda frekuensi 1,88 GHz dengan gain ≥ 3dbi dan *bandwidth* ≥ 50MHz.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Putri Nurhasanah pada tahun 2017 dengan judul  *Realisasi Antena Mikrostrip untuk Aplikasi MIMO 4×4 Pada Frekuensi 2,3-2,39 GHz dengan Polarisasi Sirkular.*  Penelitian ini menggunakan perangkat lunak CST Suite Studio 2016 sebagai aplikasi untuk mensimulasikan antena yang kaan di realisai, dan antena yang di realisaikan dapat bekerja pada frekuensi 2,3 – 2,6 GHz, dengan VSWR ≤ 2, *return loss* ≤ 20 db, *bandwidt* antena 1 dan 2 adalah 58,1 MHz, antena 3 dan 4 adalah 60 Mhz. Serta *gain* yang di dapat ≥ 4 dBi sedangkan pola radiasi yang dihasilkan unidireksional dengan polarisai sirkular.

Penelitian lainnya pada tahun 2018 oleh Ahmad Tio Hasani yang berjudul *Desain Antena LTE MIMO 4×4 PIFA (Plananr Inverted-f Antena) Pada Frekuensi 2,3 GHz.*pada penelitian ini di dapatkan hasil akhir *return loss* ≤ -10 dB, VSWR ≤ 2, serta nilai *gain* sebesar 4,477 dBi

Penelitian terbaru lainnya pada 2 november 2018 oleh Annisa Rizky, Koesmarjianto, Waluyo yang berjudul *Perancangan dan Realisasi Antena MIMO Mikrostrip 4×4 Patch Circular pada Frekuensi 2,4GHz untuk aplikasi WLAN 802.11N.* Penelitian ini bertujuan untuk komunikasi nirkabel melalui *WIFI* dan dihasilkan antena dengan *return loss* ≤ -13,3dB, *Mutual coupling* ≤-39,3 dB, VSWR = 1,1482, dan *signal strenght* = -25dB.

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## **Perancangan**

Pada tahap ini yaitu memiliki beberapa tahapan dari mulai tahap menentukan spesifikasi, perhitungan hingga proses simulasi, dan optimasi. Spesifikasi yang di tentukan adalah:

1. Frekuensi kerja : 1,8 GHz
2. Return Loss ≤ 10dB
3. Gain ≥ 3 dBi
4. VSWR ≤ 2

Setelah itu, dilakukan proses perhitungan dimensi *patch* serta  *groundplane* untuk menentukan bentuk dan ukuran antena yang akan di rancang.

Setelah mendapatkan ukuran dari rancangan antena lalu antena di desain menggunakan perangkat lunak *Ansyss HFSS.* Setelah itu lakukan simulasi menggunakan perangkat lunak *Ansyss HFSS* untuk melihat apakah hasil dari simulasi sudah sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan, jika belum sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan lakukan proses optimasi hingga hasil dari simulasi sesuai atau mendekati spesifikasi yang telah di tentukan.

## **Realisasi**

Pada tahap realisasi dilakukan dengan cara mencetak desain antena yang telah di hitung dan sesuai dengan spesifikasinya yang telah disimulasikan menggunakan perangkat lunak *Ansyss HFSS* pada *PCB Duroid* 5880.

## **Pengujian**

Tahap selanjutnya yaitu melalukan proses pengujian terhadap antena yang telah terealisasi dan melihat apakah hasil pengujian sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan.

## **Analisis**

Pada tahap ini, hasil pengukuran dianalisa, apakh hasil tersebut sesuai dengan target spesifikasi yang telah di tentukan atau tidak.

## **Evaluasi**

Pada tahap ini dilakukan evaluasi sesuai dengan hasil yang telah dianalisa, dan jika spesifikasi yang telah di tentukan tidak terealisasi maka kan di paparkan apa saja penyebab hal itu terjadi.

# BAB IV

# BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

## **Anggaran Biaya**

Untuk pembuatan perangkat antena mini cell ini, diperlukan:

**Tabel 4.1 Anggaran biaya Tugas Akhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Biaya** | **Biaya (Rp)** | |
| 1 | Perlengkapan Penunjang | Rp 200.000,- | |
| 2 | Biaya Bahan Habis Pakai | Rp 1.703.500,- | |
| 4 | Biaya Perjalanan | Rp 250.000,- | |
| 5 | Lain-lain | Rp 184.400,- | |
| **JUMLAH** | | | **Rp 2.337.900,-** | |

## **Jadwal Kegiatan**

Jadwal kegiatan telah dirangkum oleh tabel dibawah

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Agenda** | **Januari** | | | | **Februari** | | | | **Maret** | | | | | **April** | | | | **Mei** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** |
| 1 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Perancangan Antena Pada Aplikasi Ansyss HFSS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Survey Komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Implementasi Antena |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Pengujian Antena |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Tahap Analisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Evaluasi Antena |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Pembuatan Laporan Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir**

DAFTAR PUSTAKA

Franatha, V. W., & Rahayu, Y. (2018). PERANCANGAN ANTENA SMARTPHONE MIMO 8X8 MULTI LAYER UNTUK JARINGAN KOMUNIKASI NIRKABEL 5G. *Jom FTEKNIK Volume 5.*

Hadist, F. K., Wijanto, H., & Wahyu, Y. (2017). ANTENA MIKROSTRIP MIMO 4×4 BOWTIE 2,4 GHz UNTUK APLIKASI WIFI 802.11n 4×4 MIMO 2,4 GHz BOWTIE MICROSTRIP ANTENNA FOR WIFI 802.11n APPLICATION. *e-Proceeding of Engineering : Vol.4*, (hal. 3703).

Hasani, A. T. (2018). *DESAIN ANTENA LTE MIMO 4×4 PIFA (PLANNAR INVERTED – F ANTENNA) PADA FREKUENSI 2,3 GHZ.*

Jhon, R., Muayydi, A. A., & wahyu, y. (2016). Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip MIMO Bowtie 4 X 4 Pada Frekuensi 1,8 GHz Untuk Aplikasi LTE. *e-Proceeding of Engineering : Vol.3, No.2* , (hal. 1763).

Pratama, A., Wijanto, H., & Wahyu, Y. (2015). PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA MIKROSTRIP MIMO 4X4 DENGAN CATUAN EMC (ELECTROMAGNETICALLY COUPLED) UNTUK APLIKASI LTE 2,3 GHz. *e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.3*, (hal. 7083).

Pratama, E., & Safriant, E. (2017). Perancangan Antena Mikrostrip Circular Patch MIMO 2x2 Untuk Aplikasi Wireless Fidelity (WiFi) Pada Frekuensi Kerja 2,4 GHz. *Jom FTEKNIK Volume 4 NO.1.*

Rizky, A., Koesmarjianto, & Waluyo. (2018). PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA MIMO MIKROSTRIP 4X4 PATCH CIRCULAR PADA FREKUENASI 2,4 GHZ UNTUK APLIKASI WLAN 802.11N. *Jurnal JARTEL ISSN: 2407-0807Vol: 7, Nomor: 2*.

Tambunan, A., Nur, L. O., & Syihabuddin, B. (2017). PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA MIMO 8x8 ARRAY RECTANGULAR PATCH DENGAN U-SLOT PADA FREKUENSI 15 GHZ. *e-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.3*, (hal. 3355).

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing

* + - 1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Program Studi | D4-Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 151344022 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 1 Oktober 1997 |
| 6 | E-mail | mahadytia@gmail.com |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 085703046112 |

1. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Kegiatan | Status Dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 | Workshop Fiber Optic Technician Bekerjasama dengan PT. Commtech | Peserta | 18 November 2017  Polban |
| 2 | Workshop Cisco Networking Fundamental | Peserta | 09 September 2017  Polban |
| 3 | Seminar Telco Knowledge III | Peserta | 09 Januari 2016  Polban |
| 4 | BTO POLBAN 2015  (Basic Training Organization) | Peserta | Desember 2015  Polban |
| 5 | ESQ Character Building | Peserta | 4 – 5 September 2015  Polban |
| 6 | Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2015 dan LKMM Pra Dasar dengan Tema “The Power Of Doing Good” | Peserta | 16 – 20 Agustus 2015  Polban |
| 7 | Butterfly Act Learning Re- Creation The Power Of Doing Good PPKK POLBAN 2015 | Peserta | 17 – 18 Agustus 2015  Polban |
| 8 | Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN | Peserta | Tahun 2015  Polban |
| 9 | Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun | Peserta | Tahun 2015  Polban |
| 10 | Career Path Telekomunikasi | Peserta | Tahun 2017  Polban |
| 11 | Pelatihan Fisik dan Mental ( SECAPA AD ) | Peserta | Tahun 2012  Pusdikhub TNI AD |
| 12 | TERIAKI 2 (Telekomunikasi berbagi aksi 2) | Panita | 2016 SDN 2 Cipanas |

**C. Penghargaan Yang Pernah Diterima**

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

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Proposal Tugas Akhir Prograam Studi D4 Teknik Telekomunikasi.

Bandung, 31 Januari 2019

Pengusul,

**M.Mahadytia K.P.**

**NIM. 151344022**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Sanam Herlambang, SST,.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.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Proposal Tugas Akhir Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi.

Bandung, 31 Januari 2019

Pengusul,

Sanam Herlambang, S.ST.,MT.

**Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan**

1. Peralatan penunjang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Software Anyss HFSS | Simulasi dalam perancangan | 1 Set | 200.000 | 200.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 200.000 |

1. Bahan Habis Pakai

|  |  |
| --- | --- |
| **Alat dan Bagian** | **Jumlah (Rp)** |
| * Bahan Casing | 500.000 |
| * Substrate Roger tipe Duroid Roger 5880 |
| Komponen Pendukung |  |
| * Konektor SMA, BNC * Timah * Baud * Lotfet | 203.500 |
| Pencetakan dan Pengujian |  |
| * Pencetakan PCB/Etching * Pengukuran/Pengujian Alat * Pembuatan Casing | 1.000.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | 1.703.500 |

1. Perjalanan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Perjalanan pembelian komponen, dan survey | - | 5 Kali | 30.000 | 150.000 |
| Biaya tidak terduga | Tol, Bensin, Biaya pengiriman barang | 1 Kali | 100.000 | 100.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 250.000 |

1. Lain-lain

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi Pemakaian** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Kertas A4 80 gr | Penunjang proposal dan Laporan | 1 Rim | 54.000 | 54.000 |
| Tinta Printer | Penunjang Laporan dan Proposal | 1 Set | 130.000 | 130.000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | | 184.000 |

## Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/ Nim | Program Studi | Bidang Ilmu | Alokasi Waktu (jam/minggu) | Uraian Tugas |
| 1. | Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera  (151344022) | D4 | Teknik  Telekomunikasi | 20 jam | Realisasi Perancangan Antena meliputi Simulasi Software, Pengukuran, dan Pengujian |

## Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti



## SURAT PERNYATAAN PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera

NIM : 151344022

Program Studi : D4 – Teknik Telekomunikasi

Fakultas : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Pengajuan Tugas Akhir Program Studi D-4 Teknik Telekomunikasi saya dengan judul **“Perancangan Antena Mikrostrip MIMO 8×8 Patch Circular untuk Komunikasi LTE pada Frekuensi 1,8 GHz dengan Polarisasi Eliptical”** yang diusulkan untuk Tugas Akhir Program ini adalah asli karya saya dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

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

Bandung, 31 Januari 2019

Yang menyatakan,

**M.Mahadytia K.P.**

**NIM. 151344022**