



**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA  
PERANCANGAN ANTENA MINI CELL MASSIVE MIMO UNTUK  
KOMUNIKASI 5G (75 GHZ)**

**BIDANG KEGIATAN:  
PKM - PENELITIAN**

Diusulkan oleh:

Gemutro Gusti Hapsoro; 171344012; 2017

Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera; 151344022; 2015

Rizaldi Sanjaya; 181344029; 2018

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG  
BANDUNG  
2019**

## PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan                     | : Perancangan Antena Mini Cell Massive MIMO Untuk Komunikasi 5G (75 GHz) |
| 2. Bidang Kegiatan                    | : PKM-P  |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan           |  |
| a. Nama Lengkap                       | : Gemutro Gusti Hapsoro  |
| b. NIM                                | : 171344012  |
| c. Jurusan                            | : Teknik Elektro   |
| d. Politeknik                         | : Politeknik Negeri Bandung  |
| e. Alamat Rumah                       | : Kp Cihaliwung Wetan Rt.04/03 No 45                                     |
| f. Alamat email                       | : gemutrojkt@gmail.com   |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis | : 2 orang  |
| 5. Dosen Pendamping                   |  |
| a. Nama Lengkap dan Gelar             | : Sanam Herlambang, SST.,MT.   |
| b. NIDN                               | : 0005115703   |
| 6. Alamat Rumah                       | : Jl. Mesin No. 61 Perumahan Polban Bandung                              |
| a. No. Telp/HP                        | : 081321439913   |
| 7. Biaya Kegiatan Total               |  |
| a. Kemristekdikti                     | : Rp 12.320.000,-  |
| b. Sumber lain                        | : -  |
| 8. Jangka Waktu Pelaksanaan           | : 5 (lima) bulan   |

Bandung, 2 Januari 2019

Menyetujui,  
Ketua Program Studi,

  
**Malayusfi, BSEE.MT.**  
NIP. 19540101 198403 1001

Ketua Pelaksana Kegiatan,

  
**Gemutro Gusti Hapsoro**  
NIM. 171344012

Pembantu Direktur Bidang Kemahasiswaan,

Dosen Pendamping,

  
**Dr. Ir. Rachmad Imbang Pratiyadiono, M.T.**  
NIP. 196003161987101001

  
**Sanam Herlambang, SST, MT.**  
NIDN. 0005115703

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III METODE PENELITIAN.....	4
3.1. Perancangan.....	4
3.2. Realisasi.....	4
3.3. Pengujian .....	4
3.4. Analisis .....	4
3.5. Evaluasi.....	4
BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....	5
4.1. Anggaran Biaya.....	5
4.2. Jadwal Kegiatan .....	6
DAFTAR PUSTAKA .....	7
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, Biodata Dosen Pendamping ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas .....	16
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti .....	17

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia selalu tertinggal dalam implementasi teknologi komunikasi seluler, baik dari 1G sampai dengan 4G. Dibutuhkan sebuah penanganan yang tepat, analisis yang akurat, regulasi yang tepat dan kesiapan yang cerdas agar sejarah kelam tertinggal tersebut tidak terjadi lagi dalam masuknya era generasi kelima (5G). Teknologi generasi kelima menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan teknologi sebelumnya, walaupun sejumlah kendala juga masih muncul (Wijanto, 2017).

Karena menggunakan band frekuensi yang sangat tinggi (30GHz-300GHz) teknologi 5G memiliki beberapa keunggulan seperti data rate yang tinggi, memiliki latency rendah (Admaja, 2015), tetapi ada kendala yang muncul dalam teknologi 5G seperti path loss yang semakin besar menuntut kita untuk mempersiapkan suatu antenna yang memiliki cakupan sinyal yang berkualitas tinggi, dan arsitektur yang fleksibel (Zulpratita, 2018).

Massive MIMO (M-MIMO) adalah cara yang efektif dalam mengkompensasi path loss dengan menggunakan high beamforming gain untuk meningkatkan puncak pesat data (Peak data rate) dengan transmisi multi stream untuk band frekuensi yang sangat tinggi (30GHz-300GHz) (Nokia, 2016).

World Radio Communication Conference pada tahun 2015 mengkonfirmasi nama resmi 5G adalah IMT-2020. IMT-2020 mencanangkan beberapa kandidat band frekuensi untuk jaringan komunikasi 5G diantaranya rentang frekuensi 24.25-27.5 GHz, 31.8-33.4 GHz, 37-43.5 GHz, 50.4-52.6 GHz 66-76GHz, dan 81-86 GHz (Xie R dkk, 2016). Sudah banyak riset terdahulu tentang teknologi 5G menggunakan frekuensi 28 GHz atau 38 GHz (Haraz dkk, 2015).

Dari data diatas munculah suatu gagasan untuk merancang suatu antenna mini cell yang menggunakan teknologi massive MIMO untuk komunikasi 5G pada frekuensi 75 GHz. Yang nantinya diharapkan dapat memenuhi standar teknologi 5G di masa depan

#### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan antenna mini cell dengan teknologi massive MIMO yang dapat bekerja pada frekuensi 75 GHz?
2. Bagaimana bentuk polarisasi antenna tersebut?
3. Bagaimana performa Teknologi 5G pada frekuensi 75GHz?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan perancangan antena ini antara lain :

1. Antena dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 75GHz .
2. Antena dapat memenuhi standar teknologi 5G.

### **1.4 Luaran**

Luaran yang diharapkan adalah :

1. Antena dapat terealisasi dengan sempurna dan memenuhi standar teknologi 5G.
2. Penulis dapat mempublikasikan artikel ilmiah ke tingkat nasional/internasional.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut Awangga Febian Surya Admaja (2015) dalam teknologi telekomunikasi seluler, teknologi 5G bukan merupakan standar yang merevolusi teknologi generasi sebelumnya. Standar-standar terkait teknologi 5G yang akan muncul nantinya akan mengubah beberapa regulasi telekomunikasi karena regulasi tersebut akan menjadi obsolete.

Ulil Surtia Zulpratita (2018) memaparkan tentang empat kunci penting yang ada dalam teknologi 5G dan ia juga menjelaskan beberapa kelebihan dan kekurangan teknologi 5G dalam jurnal ilmiahnya yang bertajuk "*Kunci Teknologi 5G*".

Osama M. Haraz (2015) dalam jurnalnya ia bersama temannya memaparkan rancangan antena dual band pada frekuensi 28/38 GHz untuk teknologi telekomunikasi 5G.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Perancangan**

Pada tahap ini yaitu dengan melalui beberapa tahapan dari mulai tahap menentukan spesifikasi, perhitungan hingga proses simulasi. Dalam penentuan spesifikasi meliputi penentuan lambda antena, bahan antena, nilai bandwidth, nilai parameter  $s$ , polarisasi antena, interferensi.

Setelah itu, dilakukan proses perhitungan untuk membuat desain antena sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.

Lalu antena akan di simulasikan terlebih dahulu menggunakan perangkat lunak *3D electromagnetic simulator*

Studi literatur dilakukan berdasarkan dari buku teks, jurnal, dan website yang terkait dengan antena mini cell, massive MIMO, teknologi 5G.

#### **3.2. Realisasi**

Pada tahapan ini akan merealisasikan perancangan antena yang telah di hitung sesuai dengan spesifikasi.

#### **3.3. Pengujian**

Tahap selanjutnya yaitu melakukan proses pengujian karakteristik antena pengujian tersebut meliputi bandwidth, polarisasi, interferensi, dan kecepatan yg di hasilkan

#### **3.4. Analisis**

Pada tahap ini, hasil pengukuran dapat dianalisa

#### **3.5. Evaluasi**

Untuk tahap evaluasi ini, diharapkan antena yang telah di rancang dapat memenuhi standar 5G .dengan toleransi kekurangan 25%.

## BAB IV

### BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 4.1. Anggaran Biaya

Untuk pembuatan perangkat antena mini cell ini, diperlukan:

Tabel 4.1 Anggaran biaya perangkat antena mini cell

<b>No</b>	<b>Jenis Biaya</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
1	Perlengkapan Yang Diperlukan	Rp 1.050.000,-
2	Biaya Bahan Habis Pakai	Rp 5.303.500,-
4	Biaya Perjalanan	Rp 5.085.000,-
5	Lain-lain	Rp 881.500,-
<b>JUMLAH</b>		<b>Rp 12.320.000,-</b>





## DAFTAR PUSTAKA

- Zulpratita Ulil Surtia. 2018. KUNCI TEKNOLOGI 5G. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan. Vol: IV, No 2.
- Taufiq Imam. 2018. PERANCANGAN SMART ANTENA TEKNOLOGI 5G.
- Mustofa Ivan Rafli, Yusnita Rahayu. 2017. Perancangan Antena Luar Ruangan (Outdoor) Mikrostrip Mimo Rectangular Patch 28 Ghz Untuk Jaringan Komunikasi Nirkabel 5G. Jom FTEKNIK Vol: 4 No. 2
- Wijanto Eddy. 2017. ANALISIS KESIAPAN TEKNOLOGI DALAM PENERAPAN TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI GENERASI KELIMA (5G). Vol: 06 No. 23
- Savitri Galih. 2018. Skema Transmit Beamforming untuk Massive MIMO.
- Admaja Awangga Febian Surya. 2018. Pemetaan Riset Teknologi 5G.
- Nokia Networks. (2016) 5G Masterplan-Five Keys to Create the New Communications Era, White Paper.
- 5G PPP. (2015). 5G Vision: The Next Generation of Communication Networks and Services.
- Bellen M. V, 2016. Implications of WRC-15 on spectrum and 5G. JRC Technical Report
- Xie R, Cao J, Wang R, Wang X, Xu Z, and Zhu S. 2016. A Study of Dielectric Resonator Antenna Array Applied to 5G Communication System. School of Information Science and Technology East China Normal University, Shanghai, China

### LAMPIRAN-LAMPIRAN

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

##### 1. Biodata Ketua

###### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Gemutro Gusti Hapsoro
2	Jenis Kelamin	Laki -Laki
3	Program Studi	D4-Teknik Telekomunikasi
4	NIM	171344012
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 14 Januari 1998
6	E-mail	gemutrojkt@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082240228514

###### B. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-

###### 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Bandung, 3 Januari 2019  
Pengusul,



Gemutro Gusti Hapsoro

## 1. Biodata Anggota 1

### A. 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

### B. 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

	Akademik 2015/2016 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Bandung, 3 Januari 2019

Pengusul,



Muhammad Mahadytia Kamarudin P

### 3. Biodata Anggota 2

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Rizaldi Sanjaya
2	Jenis Kelamin	Laki - laki
3	Program Studi	D4-Teknik Telekomunikasi
4	NIM	181344029
5	Tempat dan Tanggal Lahir	JAKARTA, 22 Juli 2000
6	E-mail	rizaldi.sanjaya02@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	083804576217

#### B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Workshop 5G networking	Pernah	17 November 2018

#### C. Penghargaan Yang Pernah Diterima


No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Sertifikat High tahsin program yuk mengaji	Markaz Al quran	2017

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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Bandung, 3 Januari 2019

Pengusul,



Rizaldi Sanjaya

#### 4. Biodata Dosen Pembimbing

##### A. 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

##### B. Riwayat Pendidikan

	<b>S1</b>	<b>D IV</b>	<b>S2</b>
Nama Institusi	Institut Teknologi Nasional Bandung	Institut Teknologi Bandung	Universitas Gajah Mada
Jurusan	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Lulus	1991	1999	2007

##### C. 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 Selekt	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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta.

Bandung, 3 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	Simulasi dalam perancangan	1 Set	180.000	180.000
Bor	Pembuatan Antenna	1	400.000	400.000
Gergaji Besi		1	200.000	200.000
Solder dan Timah		1	150.000	150.000
Penggaris		1	20.000	20.000
Spidol		1	10.000	10.000
Pisau / Cutter		1	10.000	10.000
Obeng		1	80.000	80.000
SUB TOTAL (Rp)				1.050.000

### 2. Bahan Habis Pakai

Alat dan Bagian	Jumlah (Rp)
PVC Peralon diameter 3 Doff 3" (tutup PVC paralon) Aluminium foil Baut + mur <b>USB Active Extention Cable</b> USB Wireless Kabel UTP Acrylic Tembaga	4.100.000
• Substrate Roger tipe Duroid Roger 5880	
Komponen Pendukung	
• Konektor SMA • Timah • Baud • Lotfet	203.500

Pencetakan dan Pengujian	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencetakan PCB/Etching</li> <li>• Pengukuran/Pengujian Alat</li> <li>• Pembuatan Casing</li> </ul>	1.000.000
SUB TOTAL (Rp)	5.303.500

## 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Pemakaian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Publikasi	-	1 Kali	4.500.000	4.500.000
Biaya tidak terduga	Tol, Bensin, Biaya pengiriman barang	1 Kali	1.000.000	585.000
SUB TOTAL (Rp)				5.085.000

## 4. Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Kertas A4 80 gr	Penunjang proposal dan Laporan	1 Rim	45.000	45.000
Tinta Printer	Penunjang Laporan dan Proposal	1 Set	120.000	120.000
Makan	-	3 Orang	238.833	716.500
SUB TOTAL (Rp)				881.500

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

No	Nama/ Nim	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Gemutro Gusti Hapsoro (171344012)	D4	Teknik Telekomunikasi	20 jam	Simulasi pada Software
2.	Muhammad Mahadytia Kamarudin Putera (151344022)	D4	Teknik Telekomunikasi	20 jam	Realisasi Perancangan Antenna Minicell ,Simulasi Software, Pengukuran, dan Pengujian
3.	Rizaldi Sanjaya (181344029)  181344029 Tahun Angkatan 2018	D4	Teknik Telekomunikasi	20 jam	Pengukuran/Pengujian Alat

## Lampiran 4. Surat Pernyataan 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](mailto:polban@polban.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITIAN/PELAKSANA

Saya yang menandatangani Surat Pernyataan ini:

Nama : Gemutro Gusti Hapsoro  
NIM : 171344012  
Program Studi : D4 -Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal **PKM - P** saya dengan judul "Perancangan Antena Mini Cell Massive MIMO Untuk Komunikasi 5G (75GHz)" yang diusulkan untuk tahun anggaran 2018/2019 **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, 3 Januari 2019

Yang menyatakan,

Mengetahui  
Ketua Jurusan,  
  
**Malayusfi, BSEE., M.Eng.**  
NIP. 195401011984031001



**Gemutro Gusti Hapsoro**  
NIM. 171344012