

ANALISIS PERUBAHAN *PHYSICAL TUNNING ANTENNA SECTORAL* UNTUK MEMAKSIMALKAN LAYANAN JARINGAN GSM

Imam Tarmizi¹⁾, Fitri Imansyah²⁾, F.Trias Pontia W³⁾,

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak
Email : 93imamtarmizi@gmail.com

Abstrak

Perubahan *physical tuning antenna sectoral* pada 2 BTS dengan masing-masing 1 sektor antenna. Proses perubahan dimulai pada BTS terdekat dengan area Komplek Bali Agung 3 dengan nama TB_Purnama2, pada BTS tersebut dilakukan perubahan dengan metode *azimuth tilt* yang merubah arah pancar antenna sektor 3 yang melayani jaringan 3G dengan kondisi sebelum perubahan berada di 240° menjadi 280°, pengujian melalui *drive test* dengan merujuk parameter KPI yang digunakan PT. Telkomsel Pontianak untuk layanan 3G yaitu RSCP dan Ec/No dan menghasilkan peningkatan layanan jaringan GSM untuk RSCP dengan kualitas sangat baik 54.57% menjadi 91.10% dengan selebihnya kualitas baik 8.90% dan tidak ada kualitas cukup baik ataupun kualitas buruk pada area tersebut, sedangkan untuk parameter Ec/No mengalami kenaikan untuk kategori sangat baik 28.10% dengan nilai sebelum perubahan 69.75% menjadi 97.85% terjadi peningkatan untuk layanan 3G pada area tersebut dengan melakukan perubahan untuk BTS TB_Purnama2 secara *azimuth tilt*. Proses perubahan selanjutnya dilakukan pada BTS Perum Perdana untuk menanggulangi keluhan pada jaringan 4G, pada BTS tersebut dilakukan perubahan dengan metode *electrical tilt* yang merubah fasa sinyal antenna sektor 2 untuk layanan 4G dengan kondisi sebelum perubahan berada di 10° menjadi 5°, selanjutnya dalam penelitian ini layanan jaringan GSM pada area tersebut kembali diuji melalui *drive test* dengan merujuk parameter KPI yang digunakan PT. Telkomsel Pontianak untuk layanan 4G yaitu RSRP dan SNR yang menghasilkan peningkatan layanan jaringan GSM pada area yang dikeluhkan dengan kenaikan untuk RSRP dengan kualitas baik 12.93% dengan selebihnya didominasi kualitas cukup baik dan tidak ada kualitas buruk pada area tersebut, sedangkan parameter SNR mengalami kenaikan 9.42% untuk kualitas cukup baik dengan selebihnya didominasi dengan kualitas buruk dan 0.00% kualitas baik untuk parameter SNR pada penelitian ini dengan kesimpulan terjadi peningkatan untuk layanan 4G pada area tersebut dengan melakukan perubahan untuk BTS Perum Perdana secara *electrical tilt*.

Kata kunci : Physical Tunning, Antenna sectoral

1. Latar Belakang

Memaksimalkan kinerja jaringan terdapat hal-hal penting yang perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan masalah bagi kedua belah pihak dalam kaitannya ialah pengguna dan penyedia layanan. Selain membangun menara telekomunikasi atau *Base Transceiver Station* yang disebut juga BTS, pengaturan salah satu bagian yang sangat penting dalam jaringan yaitu *antenna* merupakan faktor yang harus diperhatikan oleh penyedia layanan. Memiliki *antenna* dan BTS sudah dapat dikatakan memenuhi kuantitas layanan kepada pengguna, namun hal selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah arah cakupan pada BTS tersebut, sebab arah *antenna* yang tidak tepat akan menjadikan *antenna* memberikan layanan kurang maksimal.

Arah cakupan *antenna sectoral* pada BTS yang dimiliki oleh PT. Telkomsel Kota Pontianak tepatnya pada daerah Pontianak Selatan Jl. Perdana area komplek Bali Agung 3 mendapat keluhan dari banyak pengguna, karena pengguna merasakan layanan jaringan 3G *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) dan 4G *Long Term Evolution* (LTE) yang tidak memuaskan di

daerah mereka, keluhan dari pengguna kepada suatu *provider* adalah masalah besar bagi *provider* itu sendiri karena mengakibatkan pengguna beralih ke *provider* lain, juga menyebabkan keberlangsungan perusahaan di masa mendatang. Hal yang harus dilakukan oleh pihak *provider* ialah dengan melakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan merujuk pada parameter *tilting* untuk memaksimalkan layanan jaringan dengan kualitas level kuat sinyal RSCP (*Received Signal Code Power*) dan Ec/No (*Energy Carrier per Noise*) pada jaringan 3G, RSRP (*Reference Signal Received Power*) dan SNR (*Signal-to-Noise Ratio*) pada jaringan 4G memenuhi standarisasi yang dimiliki PT. Telkomsel khususnya pada daerah yang mendapat keluhan dari pengguna.

2. Physical Tunning Antenna Sectoral dan Layanan Jaringan

2.1 Antena Sektoral

Antena sektorial kadangkala disebut dengan *Antenna Patch Panel*. Biasanya digunakan untuk *Access Point* bagi sambungan *Point-to-Multi-Point* (P2MP). Umumnya antena sektorial mempunyai polarisasi vertikal, beberapa diantaranya juga mempunyai

polarisasi horizontal. Antena sektoral umumnya mempunyai penguatan lebih tinggi dari antena omni sekitar 10-19 dBi. Sangat baik untuk memberikan pelayanan di daerah dalam jarak 6-8 km. Tingginya penguatan antena sektoral biasanya di kompensasi dengan lebar pola radiasi yang sempit 45-180 derajat. Jelas daerah yang dapat dilayani menjadi lebih sempit, dan ini sangat menguntungkan.



Gambar 1 Antena Sektoral

Antena sektoral umumnya diletakkan di atas menara yang tinggi, oleh karena itu di *tilting* sedikit agar memberi kan layanan ke daerah di bawahnya.

2.2 Layanan Jaringan GSM

Metode peningkatan layanan jaringan menggunakan *Tilting Antenna* merupakan langkah optimasi yang dilakukan pada antena secara fisik di BTS yang ditujukan untuk mengubah *coverage area* yang dilayani oleh BTS. Menurut jenisnya *tilting* dibagi menjadi 3 metode, yaitu:

a. Metode *Tilting Mechanic*

Tilting mechanic adalah mengubah direksional antena dengan cara mengubah dari fisik antena.

b. Metode *Tilting Electrical*

Tilting electrical adalah mengubah *coverage* antena dengan cara mengubah karakteristik fasa sinyal setiap elemen antena secara elektrik.

c. Metode *Tilting Azimuth*

Azimuth tilt ialah mengubah arah antena yang diatur secara horizontal dengan mengubah-ubah posisi *clamp* (penjepit antena) yang terhubung ke kaki tower.

2.3 Drive test

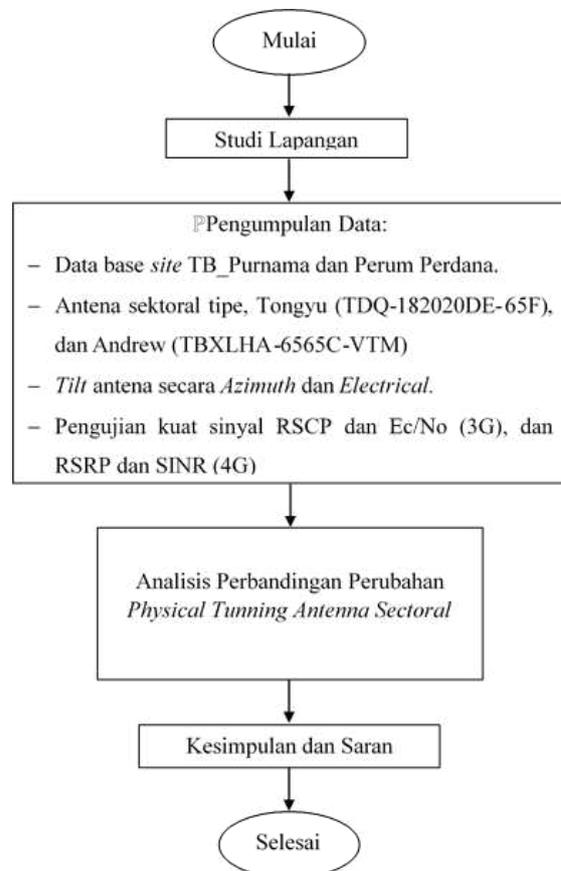
Drive test adalah istilah yang digunakan untuk pengetesan yang dilakukan dengan *drive* (mengemudi). Namun istilah *drive test* juga sudah umum digunakan untuk pengetesan dengan berjalan kaki (*walk test*) yang umumnya dilakukan pada pengetesan koneksi jaringan pada gedung-gedung bertingkat. *Drive test* adalah hal yang fundamental dalam optimasi jaringan telekomunikasi. Karena dengan *drive test*, seorang

engineer dapat menentukan keunggulan jaringan yang dibangun serta meningkatkan performa jaringan.

Dalam mengukur seberapa baiknya kualitas jaringan melalui metode *drive test* terdapat acuan yang menjadi standarisasi yang digunakan oleh PT. Telkomsel, pada tugas akhir ini digunakan level kuat sinyal RSCP dan Ec/No pada jaringan 3G (UMTS), RSRP dan SNR pada jaringan 4G (LTE).

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *field study* yang dimulai dengan pengumpulan data lapangan secara wawancara, dan survei lokasi masing-masing BTS untuk memperoleh data base *site*, tipe *antenna sektoral* yang digunakan hingga melakukan praktek untuk perubahan *physical tuning antenna sektoral* menurut parameter *tilt*, yaitu perubahan secara *Azimuth tilt* pada BTS TB_Purnama2 dan *Electrical tilt* pada BTS Perum Perdana dengan pengujian kuat level sinyal secara *drive test* pada saat sebelum dan sesudah perubahan. Berikut diagram alir pada penelitian yang dilakukan:



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

4. Analisis Hasil Perubahan Physical Tuning Antenna Sektoral

4.1 BTS TB_Purnama2

Pada BTS TB_Purnama2 perubahan *tuning* dilakukan pada antena sektor 3 dengan

menggunakan parameter *tilt Azimuth*, yang jika dilakukan akan merubah arah pancar antenna sesuai yang diinginkan dengan satuan derajat. Maka dapat dilihat *tunning* antenna sektor 3 dari 240° dirubah ke 280°.



Azimuth Sebelum (240°) Azimuth Sesudah(280°)
 Gambar 3 Perubahan dengan menggunakan Azimuth Tilt.

Berikut ditampilkan panorama antenna sesuai dengan arah perubahan dari tabel diatas,



Gambar 4 Perubahan Panorama Area Sektor 3

Selanjutnya dilakukan pengujian layanan jaringan untuk membuktikan peningkatan layanan dari keluhan pelanggan kepada PT. Telkomsel Pontianak melalui metode *drive test* pada sekitar area Jl. Perdana Komp. Bali Agung 3, screenshot nemo analyze hasil dari kuat sinyal RSCP dan Ec/No.

• **Sebelum Perubahan**

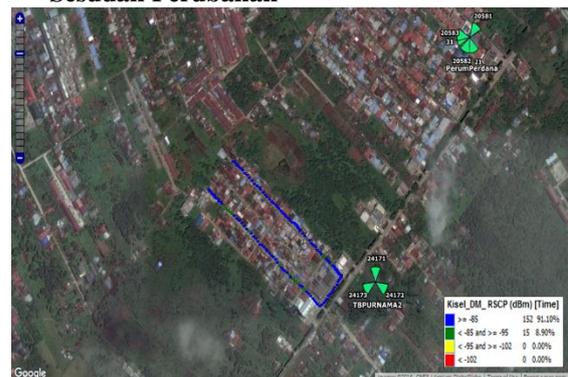


Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
 Gambar 5 Screenshot Hasil Drive test Sebelum Perubahan untuk RSCP



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
 Gambar 6 Screenshot Hasil Drive test Sebelum Perubahan untuk Ec/No

• **Sesudah Perubahan**



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
 Gambar 7 Screenshot Hasil Drive test Setelah Perubahan untuk RSCP

Dari plot gambar tersebut diperoleh data RSCP, dimana RSCP dengan indikator berwarna biru tua memiliki persentase terbesar 91.10%, warna hijau tua 8.90%, untuk indikator warna kuning 0% begitu juga dengan indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter RSCP PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik. Ditunjukkan melalui tabel, perbandingan nilai level kuat sinyal parameter RSCP sebelum dan sesudah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral*.

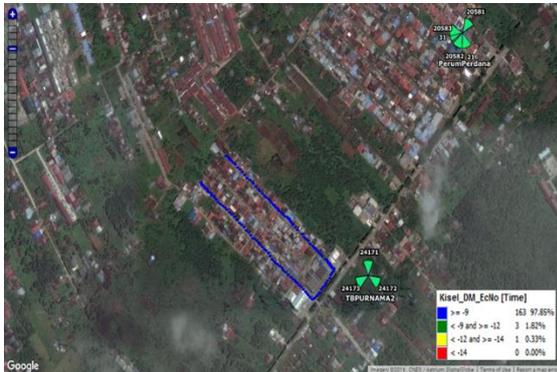
Tabel 1. Perbandingan Level Kuat Sinyal Parameter RSCP

Nama Lokasi	Parameter standarisasi RSCP (dBm) PT. Telkomsel	Perubahan hasil Drive test (%)		
		Sebelum	Sesudah	
BTS TB_Purnama2 (3G)	≥ -85	Sangat Baik	36,53	91,10
	< -85 s/d ≥ -95	Baik	50,94	8,90
	< -95 s/d ≥ -102	Cukup Baik	11,39	0,00
	< -102	Buruk	1,14	0,00

				m	
BTS TB_Purnama2 (3G)	$0 > Ec/No \geq -9$	Sangat Baik	69,75	97,85	
	$-9 \geq Ec/No > -12$	Baik	19,84	1,82	
	$-12 \geq Ec/No > -14$	Cukup Baik	5,02	0,33	
	< -14	Buruk	5,4	0,00	

4.2 BTS Perum Perdana

Pada BTS Perum Perdana perubahan *tunning* dilakukan pada antenna sektor 2 untuk jaringan 4G (LTE) dengan menggunakan parameter *tilt Electrical*, yang jika dilakukan akan merubah bentuk polarisasi antenna. Semakin besar nilai *electrical* maka semakin kecil pula *coverage* yang dihasilkan antenna, begitu juga sebaliknya. Gambar berikut menunjukkan pengaturan *electrical tilt* yang dilakukan pada antenna sektor 2 untuk merubah *tunning* di 5° menjadi 10° .



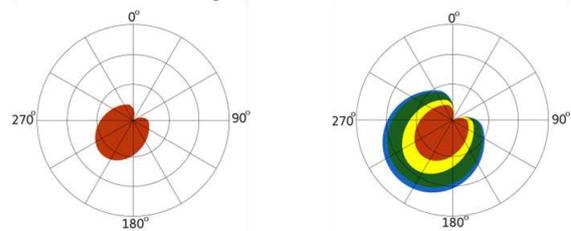
Sumber: Data Drive test PT. Telkomsel Pontianak
Gambar 8 Screenshot Hasil Drive test Setelah Perubahan untuk Ec/No

Dari plot gambar tersebut diperoleh data Ec/No, dimana Ec/No dengan indikator berwarna biru tua memiliki persentase terbesar 97.85%, warna hijau tua 1.82%, untuk indikator warna kuning 0.33% sedangkan indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter Ec/No PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tunning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik.



Sebelum (10°) Sesudah (5°)
Gambar 9 Perubahan dengan menggunakan *Electrical Tilt*.

Dengan dilakukan perubahan *electrical tilt* pada antenna sektor 2, perubahan polarisasi antenna diilustrasikan sebagai berikut,



Gambar 10 Perubahan Bentuk Ilustrasi Polarisasi secara *Electrical Tilt*.

Tabel 2. Perbandingan Level Kuat Sinyal Parameter Ec/No

Nama Lokasi	Parameter standarisasi Ec/No (dBm) PT. Telkomsel	Perubahan hasil Drive test (%)	
		Sebelum	Sesudah

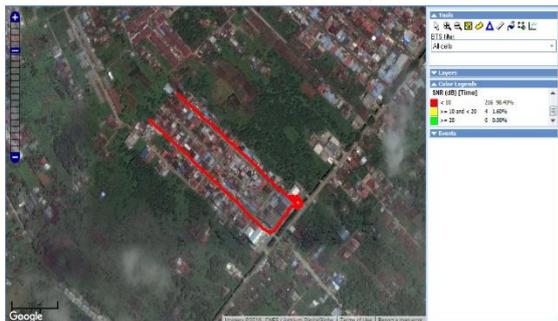
Selanjutnya dilakukan pengujian layanan jaringan untuk membuktikan peningkatan layanan dari keluhan pelanggan kepada PT. Telkomsel Pontianak melalui metode *drive test* pada sekitar

area Jl. Perdana Komp. Bali Agung 3, screenshot nemo analyze hasil dari kuat sinyal RSRP dan SNR.

• **Sebelum Perubahan**



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
Gambar 11 Screenshot Hasil Drive test Sebelum Perubahan untuk RSRP



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
Gambar 12 Screenshot Hasil Drive test Sebelum Perubahan untuk SNR

• **Sesudah Perubahan**



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
Gambar 13 Screenshot Hasil Drive test Setelah Perubahan untuk RSRP

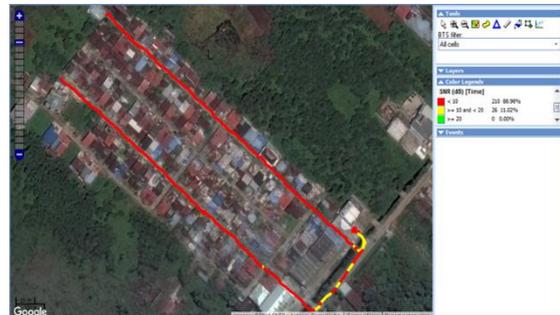
Dari plot gambar tersebut diperoleh data RSRP, dimana RSRP dengan indikator berwarna kuning memiliki persentase terbesar 81,36%, warna hijau 18,64%, selanjutnya indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter RSRP PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik.

Ditunjukkan melalui tabel, perbandingan nilai level kuat sinyal parameter RSRP sebelum dan

sesudah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral*.

Tabel 3. Perbandingan Level Kuat Sinyal Parameter RSRP

Nama Lokasi	Parameter standarisasi RSRP (dBm) PT. Telkomsel	Perubahan hasil Drive test (%)		
		Sebelum	Sesudah	
BTS Perum Perdana (4G)	> = -100	Baik	5,71	18,64
	<100 s/d > = -125	Cukup Baik	94,29	81,36
	< -125	Buruk	0,00	0,00



Sumber: Data Drive test PT.Telkomsel Pontianak
Gambar 14 Screenshot Hasil Drive test Setelah Perubahan untuk SNR

Dari plot gambar tersebut diperoleh data SNR, dimana SNR dengan indikator berwarna merah memiliki persentase terbesar 88,98%, warna kuning 11,02%, selanjutnya indikator berwarna hijau yang memperoleh plot 0,00%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter SNR PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik.

Ditunjukkan melalui tabel, perbandingan nilai level kuat sinyal parameter SNR sebelum dan sesudah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral*.

Tabel 4. Perbandingan Level Kuat Sinyal Parameter SNR

Nama Lokasi	Parameter standarisasi SNR (dBm) PT. Telkomsel	Perubahan hasil Drive test (%)		
		Sebelum	Sesudah	
BTS Perum Perdana (4G)	> = 20	Baik	0,00	0,00
	> = 10 s/d < 20	Cukup Baik	1,60	11,02
	< 10	Buruk	98,40	88,98

5. Kesimpulan

- Untuk layanan 3G yang merujuk pada parameter RSCP dengan indikator berwarna biru tua memiliki persentase terbesar 91.10%, warna hijau tua 8.90%, untuk indikator warna kuning 0% begitu juga dengan indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0%, begitu juga parameter Ec/No dengan indikator berwarna biru tua memiliki persentase terbesar 97.85%, warna hijau tua 1.82%, untuk indikator warna kuning 0.33% sedangkan indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter Ec/No PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik.
- Untuk layanan 4G yang merujuk pada parameter RSRP dengan indikator berwarna kuning memiliki persentase terbesar 81,36%, warna hijau 18.64%, selanjutnya indikator berwarna merah yang memperoleh plot 0% dan dengan nilai dari parameter SNR dengan indikator berwarna merah memiliki persentase terbesar 88.98%, warna kuning 11.02%, selanjutnya indikator berwarna hijau yang memperoleh plot 0.00%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuat level sinyal untuk parameter SNR PT. Telkomsel yang diterima oleh UE pada rute *drive test* setelah dilakukan perubahan *physical tuning antenna sectoral* dengan metode *tilting* terjadi peningkatan yang sangat baik.
- Bertambahnya pengguna pada suatu area harus menjadi aspek perencanaan penting dalam menjamin keberhasilan provider dalam memberikan pelayanan jaringan.
- Peningkatan layanan jaringan GSM di area Komplek Bali Agung 3 Jl. Perdana Kota Pontianak dilakukan sesuai dengan masalah *physical tuning antenna sectoral* di BTS tersebut.

6. Saran

- Akan lebih baik jika penelitian selanjutnya dilakukan dengan ketersediaan wewenang dalam melakukan pengumpulan data, karena penelitian ini memiliki keterbatasan dalam pengumpulan data.
- Ketinggian dari *physical tuning antenna* yang terpasang pada menara BTS dapat terganggu oleh kemungkinan-kemungkinan seperti cuaca buruk, kecepatan angin atau hal lain yang dapat mengganggu *physical tuning antenna* tersebut, audit *site* BTS yang dilakukan dengan rentang waktu tertentu sangat baik dilakukan untuk menjaga kemungkinan-kemungkinan tersebut pada BTS dan dapat menjadi bahan penelitian.
- Metode *tilting* dapat dikembangkan dengan area atau lokasi yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Darlis, Arsyad Ramadhan. (2011). Perancangan dan Realisasi Remote Tilting Antena Base Station.
- Fitri Imansyah. 2011. Bahan Materi Kuliah Teknologi GSM dan *Sistem Komunikasi Bergerak Seluler*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura Pontianak.
- Gatot Santoso, 2006, *Sistem Selular WCDMA*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- H. Holma and A. Toskala, 2004, *WCDMA for UMTS*, 3rd edition, Jons Wiley & Sons.
- James Martin, 1990, *Telecommunication and The Computer*, Prentice Hall, USA.
- Lingga Wardhana, 2011, *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant*, Nulisbuku.com, Jakarta.
- Moch Qadarfi. (2014). Analisis Pengaruh Perubahan Kemiringan Sudut Pancar Antena Sektoral Terhadap Kualitas Layanan jaringan Sistem komunikasi Bergerak Seluler. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Sandy Kusuma. 2011. Optimasi BTS Menggunakan Antena Sektoral. Universitas Kristen Maranatha.
- <https://www.scribd.com/doc/201688943/Kondisi-Existing-Dan-Analisis-Received-Signal-Level-RSL-Pada-Base-Station-Transceiver-BTS-Di-Noja-Saraswati-Denpasar>_Diakses 25 Oktober 2016
- Wahyu Dewantara, Azis Wisnu Widhi N, Widhiatmoko HP. (2010). Analisis Pengaruh *Downtilt* Antena Untuk

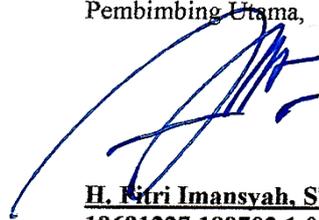
Mengurangi Kegagalan *Handover* Pada Jaringan Seluler GSM PT. Indosat, Tbk.

- Purwokerto. Universitas Jenderal Soedirman.
11. Windi Kurnia Perangin-angin. (2010). Rancang Bangun Antena 2,4 GHz Untuk Jaringan Wireless LAN. Universitas Indonesia.

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro.

Mengetahui
Pembimbing Utama,

Mengetahui
Pembimbing Utama,



H. Niri Imansyah, ST, MT
19691227 199702 1 001

Pembimbing kedua,



E. Trias Pontia W, S.T, M.T.
NIP.19751001 2000031 001

Biografi



Imam Tarmizi, lahir di Pontianak, 02 Juli 1993 Menempuh Pendidikan Sarjana Teknik di Universitas Tanjungpura sejak tahun 2010