



**ANALISIS DAMPAK BTS (*BASE TRANSCEIVER STATION*)  
TELEPON SELULER TERHADAP PENINGKATAN  
RADIASI LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**SUNARYATI  
NIM 050210102162**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**ANALISIS DAMPAK BTS (*BASE TRANSCEIVER STATION*)  
TELEPON SELULER TERHADAP PENINGKATAN  
RADIASI LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

**Oleh :**

**SUNARYATI  
NIM 050210102162**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## **PERSEMBAHAN**

Rasa syukur Alhamdulillah saya panjatkan pada Allah SWT dan sholawat serta salam tercurah pada Rasulullah karena skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sudali dan Ibunda Sitimani yang dengan segenap hati melimpahkan kasih sayang yang tak terhingga, mendidik, dan memberikan untaian doa serta dzikir dalam setiap iringan langkahku untuk menuntut ilmu;
2. Keluarga besar H. Hasan Basri dan Purwanto Kusuma, SH tercinta terima kasih atas doa dan dukungannya sehingga menjadikan motivasi bagiku dalam menyelesaikan studi;
3. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas sampai dengan Perguruan Tinggi;
4. Almamater Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

## MOTTO

*” Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan lain), dan hanya kepada Tuhan-mulah kamu berharap ”*  
*(Terjemahan Q.S Al Insyiroh : 6-8)*

*“ Mereka yang memulai aktivitas dengan penuh keyakinan boleh jadi di tengah jalan akan gagal tersandung keraguan. Sebaliknya, mereka yang memulai dengan keraguan bukan tak mungkin di tengah jalan bakal mendapat pencerahan ”*  
*(Sir Francis Bacon)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunaryati

NIM : 050210102162

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul: *Analisis Dampak BTS (Base Transceiver Station) Telepon Seluler Terhadap Peningkatan Radiasi Lingkungan* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Maret 2010

Yang menyatakan,

Sunaryati

NIM 050210102162

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAMPAK BTS (*BASE TRANSCIVER STATION*)  
TELEPON SELULER TERHADAP PENINGKATAN  
RADIASI LINGKUNGAN**

Oleh

**Sunaryati**

**NIM. 050210102162**

Pembimbing

**Dosen Pembimbing I : Dr. Sudarti, M.Kes**

**Dosen Pembimbing II : Dr. Yushardi, M.Si**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**ANALISIS DAMPAK BTS (*BASE TRANSCEIVER STATION*)  
TELEPON SELULER TERHADAP PENINGKATAN  
RADIASI LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan**

**Oleh :**

<b>Nama Mahasiswa</b>	<b>: Sunaryati</b>
<b>NIM</b>	<b>: 050210102162</b>
<b>Angkatan Tahun</b>	<b>: 2005</b>
<b>Daerah Asal</b>	<b>: Bondowoso</b>
<b>Tempat, tanggal lahir</b>	<b>: Bondowoso, 21 Februari 1987</b>
<b>Jurusan/program</b>	<b>: Pendidikan MIPA/Pendidikan Fisika</b>

**Disetujui Oleh**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Sudarti, M.Kes**  
**NIP. 196201231988022001**

**Dr. Yushardi, M.Si**  
**NIP. 196504201995121001**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisis Dampak BTS (Base Transceiver Station) Telepon Seluler Terhadap Peningkatan Radiasi Lingkungan* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari : jumat

tanggal : 21 Mei 2010

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si  
196204011987021001

Dr. Yushardi, M.Si  
196504201995121001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes  
196201231988022001

Supeno, S.Pd, M.Si  
197412071999031002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

Drs. Imam Muchtar, SH. M.Hum  
NIP. 195407121980031005



## RINGKASAN

**Analisis Dampak BTS (*Base Transceiver Station*) Telepon Seluler Terhadap Peningkatan Radiasi Lingkungan;** Sunaryati, 050210102162; 2010: 54 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Salah satu sistem komunikasi yang sudah menjadi bagian kehidupan masyarakat adalah telepon seluler. Perkembangan sistem komunikasi seluler sangat pesat dengan pertumbuhan jumlah pemakai sistem komunikasi seluler yang terus meningkat secara eksponensial. Pembangunan BTS untuk menunjang sistem komunikasi tersebut terus dilakukan oleh setiap operator. Banyaknya pendirian BTS di pemukiman menimbulkan kekhawatiran masyarakat yang rumahnya dekat dengan BTS dikarenakan adanya isu radiasi yang dihasilkan BTS dapat mengganggu kesehatan masyarakat sekitar. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengungkapkan pola distribusi intensitas radiasi medan elektromagnetik di sekitar BTS telepon seluler. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat digunakan sebagai pemantauan dan proteksi, sehingga kemungkinan efek yang merugikan dapat dikurangi atau dicegah. Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) Bagaimana pola distribusi intensitas radiasi medan listrik di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler ? (2) Bagaimana pola distribusi intensitas radiasi medan magnet di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler ? (3) Apakah terdapat perbedaan antara intensitas radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS CDMA dengan BTS GSM? (4) Sampai radius berapakah radiasi medan listrik di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler masih mempengaruhi lingkungan? (5) Sampai radius berapakah radiasi medan magnet di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler masih mempengaruhi lingkungan?. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Menggambarkan pola distribusi intensitas radiasi medan listrik di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler. (2) Menggambarkan pola distribusi intensitas radiasi medan magnet di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler. (3) Mengkaji apakah terdapat perbedaan intensitas radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS CDMA dengan BTS GSM. (4) Mengkaji sejauh mana radiasi medan listrik di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler masih mempengaruhi lingkungan. (5) Mengkaji sejauh mana radiasi medan magnet di sekitar BTS (*Base Transceiver Station*) telepon seluler masih mempengaruhi lingkungan.

Penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif*, penentuan tempat penelitian adalah dengan *Purposive Sampling Area*. Penelitian ini dilaksanakan di BTS CDMA Jelbuk–Jember, BTS GSM Pancoran–Bondowoso dan BTS GSM Tamanan–Bondowoso dan metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS

tersebut. Analisis data menggunakan bantuan *software Microsoft Office Exel* untuk menjawab rumusan masalah pertama , kedua, keempat dan kelima. Analisis data menggunakan *Oneway Anova* dan *Multiple Comparisons* dengan bantuan *software SPSS 12 for windows* untuk menjawab rumusan masalah ketiga.

Dari analisis data hasil penelitian diperoleh pola distribusi intensitas radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS dan radius intensitas radiasi oleh tower di lingkungan sekitar. Hasil analisis Uji perbedaan diperoleh ada perbedaan yang signifikan antara intensitas medan listrik di sekitar BTS GSM dengan BTS CDMA yaitu antara BTS CDMA Jelbuk dengan BTS GSM Tamanan. Ada perbedaan yang signifikan antara intensitas radiasi medan magnet di sekitar BTS CDMA dengan BTS GSM yaitu antara BTS CDMA Jelbuk dengan BTS GSM Pancoran dan antara GSM Pancoran arah 1 dengan BTS GSM Tamanan. Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik di sekitar BTS telepon seluler menunjukkan nilai yang tinggi di dekat BTS kemudian mengalami penurunan pada jarak yang semakin jauh dari BTS. (2) Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet di sekitar BTS telepon seluler menunjukkan nilai yang tinggi di dekat BTS kemudian mengalami penurunan pada jarak yang semakin jauh dari BTS. (3) Ada perbedaan yang signifikan antara intensitas radiasi medan listrik di sekitar BTS CDMA dengan BTS GSM yaitu antara BTS CDMA Jelbuk dengan BTS GSM Tamanan baik pada arah 1 maupun pada arah 2. Ada perbedaan yang signifikan antara intensitas radiasi medan magnet di sekitar BTS CDMA dengan BTS GSM yaitu antara BTS CDMA Jelbuk dengan BTS GSM Pancoran dan antara BTS GSM Pancoran arah 1 dengan BTS GSM Tamanan. (4) Radius pengaruh intensitas radiasi medan listrik oleh BTS telepon seluler di lingkungan (dibandingkan dengan intensitas medan listrik dan medan magnet alami) adalah sekitar 160 m sampai 180 m dari BTS. (5) Radius pengaruh intensitas radiasi medan magnet oleh BTS telepon seluler di lingkungan (dibandingkan dengan intensitas medan listrik dan medan magnet alami) adalah sekitar 160 m sampai 180 m dari BTS.

## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *Analisis Dampak BTS (Base Transceiver Station) Telepon Seluler Terhadap Peningkatan Radiasi Lingkungan*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga dan penghargaan setinggi-setingginya kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Yushardi, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini, serta Supeno, S. Pd, M. Si., sebagai Dosen Pembahas yang telah banyak memberikan masukan pada skripsi ini;
3. Dr.Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi nasehat;
4. Seluruh Dosen FKIP Fisika yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;
5. Bapak Ir.Syariffudin Mahmudsyah, M.Eng, yang telah bersedia meminjamkan alat ukur ELF;
6. Teman-teman fisika angkatan 2005 R dan NR (khususnya jeng-jeng) yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih atas kekompakannya selama ini;
7. Teman-teman di kosant (Jl. Kalimantan 39, Jl.Belitung 21a dan Jl. Kalimantan Gg. Kelinci 8a) yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih sudah menjadi teman belajar yang baik;

8. Mas Agus dan Wawan Purwanto terimakasih atas bantuannya waktu analisis data;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini,
10. Setiap orang yang pernah bertemu denganku, baik yang kenal maupun yang tidak kenal aku ucapkan terimakasih karena dari kalian aku belajar dan mendapatkan inspirasi.

Besar harapan penulis bila segenap pemerhati memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 19 Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Medan Elektromagnetik</b> .....	4
2.1.1 Medan Listrik.....	4
2.1.2 Medan Magnet .....	6
<b>2.2 Gelombang Elektromagnetik</b> .....	7
2.2.1 Persamaan Gelombang Elektromagnetik .....	8
2.2.2 Intensitas Gelombang Elektromagnetik .....	12
2.2.3 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	14

<b>2.3 Batas Radiasi Medan Magnet untuk Efek Kesehatan</b>	16
.....	
<b>2.4 Sistem Jaringan CDMA</b>	17
<b>2.5 Sistem Jaringan GSM</b>	20
<b>2.6 BTS (<i>Base Transceiver Station</i>)</b>	23
<b>2.7 Antena BTS</b>	25
<b>2.8 Radiasi Medan Listrik dan Medan Magnet BTS</b>	27
<b>2.9 Hipotesis Penelitian</b>	28
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	29
<b>3.1 Jenis Penelitian</b>	29
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b>	29
3.2.1 Tempat Penelitian	29
3.2.2 Waktu Penelitian	29
<b>3.3 Variabel Penelitian</b>	30
<b>3.4 Definisi Operasional</b>	30
<b>3.5 Sumber Data</b>	30
<b>3.6 Prosedur Penelitian</b>	31
<b>3.7 Analisis Data</b>	33
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	34
<b>4.1 Hasil Penelitian</b>	34
4.1.1 Peta Lokasi Pengukuran Radiasi Medan Listrik Dan Medan Magnet	34
4.1.2 Pola Distribusi Radiasi Medan Listrik oleh BTS Telepon Seluler	37
4.1.3 Pola Distribusi Radiasi Medan Magnet oleh BTS Telepon Seluler	41
<b>4.2 Pembahasan</b>	46

<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>52</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Spektrum gelombang radio .....	15



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Garis-garis gaya untuk muatan-muatan yang sama tetapi tandanya berlawanan .....	5
2.2 Muatan $q$ bergerak dengan kecepatan $v$ dalam medan magnet $\mathbf{B}$ .....	6
2.3 Gelombang elektromagnetik .....	7
2.4 Simpal konduktor berupa kontur tertutup $C$ .....	10
2.5 Spektrum gelombang elektromagnetik .....	15
2.6 Struktur jaringan CDMA .....	19
2.7 Integrasi jaringan GSM dan jaringan lain .....	21
2.8 Blok <i>equipment</i> BTS .....	23
2.9 Antena sektoral.....	26
2.10 Pola radiasi antena sektoral.....	27
3.1 Sketsa titik-titik pengukuran .....	31
4.1 Peta lokasi pengukuran radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS CDMA Jelbuk - Jember .....	34
4.2 Peta lokasi pengukuran radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS GSM Pancoran – Bondowoso .....	35
4.3 Peta lokasi pengukuran radiasi medan listrik dan medan magnet di sekitar BTS GSM Tamanan – Bondowoso .....	36
4.4 Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS CDMA Jelbuk – jember (tinggi pengukuran 75 cm) .....	37
4.5 Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS CDMA Jelbuk – jember (tinggi pengukuran 150 cm) .....	37
4.6 Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS GSM Pancoran – Bondowoso (tinggi pengukuran 75 cm) .....	38
4.7 Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS GSM Pancoran – Bondowoso (tinggi pengukuran 150 cm) .....	39

4.8	Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS GSM	
	Tamanan – Bondowoso (tinggi pengukuran 75 cm) .....	40
4.9	Pola distribusi intensitas radiasi medan listrik oleh BTS GSM	
	Tamanan – Bondowoso (tinggi pengukuran 150 cm) .....	40
4.10	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS CDMA	
	Jelbuk – jember (tinggi pengukuran 75 cm) .....	41
4.11	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS CDMA	
	Jelbuk – jember (tinggi pengukuran 150 cm) .....	42
4.12	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS GSM	
	Pancoran – Bondowoso (tinggi pengukuran 75 cm) .....	43
4.13	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS GSM	
	Pancoran – Bondowoso (tinggi pengukuran 150 cm) .....	43
4.14	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS GSM	
	Tamanan – Bondowoso (tinggi pengukuran 75 cm) .....	45
4.15	Pola distribusi intensitas radiasi medan magnet oleh BTS GSM	
	Tamanan – Bondowoso (tinggi pengukuran 150 cm) .....	45
4.16	Pola Pancaran antena sektoral BTS .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian.....	55
B. Data Hasil Penelitian.....	56
C. Deskripsi Data Hasil Pengukuran .....	80
D. Analisis Perbedaan Intensitas Radiasi.....	82
E. Foto Kegiatan Penelitian .....	86