



**GANGGUAN TELEPON SELULER DAN ANALISIS
EFEKTIFITAS PENERAPAN PERUNDANGANNYA
PADA TRANSPORTASI UDARA KOMERSIAL
(TINJAUAN FENOMENA EMC DAN ANALISA SWOT)**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Oleh
**HIDAJANTO DJAMAL
NIM. 55410110001**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
PROGRAM PASCA SARJANA**

PENGESAHAN TESIS

Judul : GANGGUAN TELEPON SELULER DAN ANALISIS
EFEKTIFITAS PENERAPAN PERUNDANGANNYA PADA
TRANSPORTASI UDARA KOMERSIAL
(TINJAUAN FENOMENA EMC DAN ANALISA SWOT)

Nama : Hidajanto Djamal

NIM : 55410110001

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 2 September 2012

Mengesahkan

Direktur Pascasarjana

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro

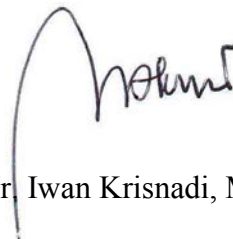


Prof. Dr. Didik J. Rachbini



Dr. Ing. Mudrik Alaydrus

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : GANGGUAN TELEPON SELULER DAN ANALISIS
EFEKTIFITAS PENERAPAN PERUNDANGANNYA PADA
TRANSPORTASI UDARA KOMERSIAL
(TINJAUAN FENOMENA EMC DAN ANALISA SWOT)

Nama : Hidajanto Djamal
NIM : 55410110001
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi
Tanggal : 2 September 2012

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 2 September 2012



Hidajanto Djamal

ABSTRAK

Hidajanto Djamal, “Gangguan Telepon Seluler dan Analisis Efektifitas Penerapan Perundangannya pada Transportasi Udara Komersial-Tinjauan Fenomena EMC dan Analisa SWOT”, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro-Universitas Mercu Buana, di bawah bimbingan Dr Ir Iwan Kristiadi MBA, September 2012, xv + 115halaman + 8 berkas lampiran.

Sering kita alami sendiri dalam kehidupan sehari-hari adanya pengaruh kilatan halilintar pada pesawat televisi kita menjelang bunyi guruh yang mengikutinya. Atau pengaruh telepon seluler (yang berdekatan) pada pesawat televisi menjelang ponsel tersebut berdering. Sehingga pengaruh pancaran energi gelombang elektromagnetik itu memang ada dan terjadi. Fakta pengalaman itu kemudian melahirkan anggapan bahwa setiap sumber energi gelombang elektromagnetik (GEM), jauh maupun dekat dapat mempengaruhi sistem elektronik yang lain di seputar sumber tersebut. Hal ini melahirkan juga kekuatiran, bahwa setiap peralatan elektronik yang berada *on-board* di pesawat penumpang komersial akan mengganggu peralatan navigasi udara dan komunikasi pilot pesawat bersangkutan. Dalam Tesis ini, akan dikaji pengaruh tersebut dan efektifitas peraturan perundangannya pada penggunaan peralatan elektronik khususnya telepon seluler dalam transportasi udara komersial terhadap kecelakaan penerbangan. Kajian ini akan didukung oleh satu penelitian lapangan pengaruh/efek interferensi terhadap kinerja peralatan navigasi dan komunikasi dalam penerbangan tersebut di Indonesia. Penelitian dari aspek teknik akan dijalankan di Pusat Pemeliharaan dan Perbaikan Pesawat Garuda (GMF, *Garuda Maintenance Facilities*) di Bandara Soekarno-Hatta-Cengkareng, dan *Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan (BKFP)-Curug*. Sementara pada aspek regulasi, dilakukan kajian fakta dari sumber-sumber yang berwenang di pemerintahan serta pengumpulan data dari publik pengguna jasa penerbangan yang kemudian diolah dengan menggunakan analisa *SWOT* (*Strength-Weakness-Opportunity-Treat*) dalam evaluasinya.

Kata Kunci : *Telepon seluler, Garuda, SWOT*

ABSTRACT

Hidajanto Djamal, "Cellular Phone Interference and Effectiveness Its Regulation Implementation on Commercial Air Transportation-EMC Phenomenon Approach and SWOT Analysis", Master Electrical Engineering Programme-Mercu Buana University, under directed by Dr Ir Iwan Kristiadi MBA, September 2012, xv + 115 pages + 8 groups appendix pages.

In our everyday lifetime especially in rainy season, we often see that our television set interfered by storm lightning before its sound heard. Also another experience is such cellular phone besides our television set can be interfered before the phone ring. Both of the phenomenon show that, interference of electromagnetic radiation on electronic device is really happen. The life experinces then raise an assumption that electromagnetic wave energy can make interference on every electronic devices around it in near distance or far away from the source. That assumption is also accepted as true case on air navigation instrument of such airplane if the source is on board. This Thesis will look out indeep at the phenomenon and effectiveness of implementation the law concerning it as well. The research will look how far such cellular phone can interfere into the air navigation instrument by the electric field stength measurement. Also will look weather such cellular phone can become an item that makes commercial air plane accident. The field measuring activity is done at two maintenace centre, first at *GMF (Garuda Maintenance Facilities)* situated in Soekarno Hatta International Airport-Cengkareng and second at *BKFP (Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan)* situated in *Curug* city. While, the research on effectiveness regulation implementation will be done by data collecting from passengers and operator's crews. The data collected were analized by using *SWOT (Strength-Weakness-Opportunity-Treath)* methode.

Key word : *cellular phone, Garuda, SWOT*

KATA PENGANTAR

Dengan berakhirnya ketukan tombol papan ketik laptop untuk bagian Kesimpulan naskah Tesis ini, selesailah kewajiban Program Pascasarjana MTE yang diikuti penulis, yang berakhir juga obsesi penulis untuk membuktikan bahwa peranan telepon seluler dalam setiap kecelakaan penerbangan hanyalah asumsi yang tidak dilandasi oleh satu kajian ilmiah akan hal itu.

Terselesaikannya tugas Tesis ini tidak lepas sebetulnya dari peranan pembimbing dan para dosen pascasarjana serta beberapa pihak yang sangat mendukung penulis dalam penyusunan Tesis ini disamping ijin Allah Yang Besar. Untuk itu penulis dalam pengantar ini menyempatkan untuk berucap banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA, sebagai Pembimbing Utama Tesis,
2. Bapak Dr Ing. Mudrik Alaydrus, sebagai Ketua Program Studi MTE–UMB,
3. Para dosen Program Pascasarjana MTE-UMB,
4. Rekan-rekan se-angkatan yang banyak memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan Tesis ini,
5. Segenap Pimpinan dan staf Garuda khususnya Garuda Maintenance Facility–Cengkareng,
6. Segenap Pimpinan dan staf KNKT – Kementerian Perhubungan RI,
7. Segenap Pimpinan dan staf BKFP – Curug, Kementerian Perhubungan RI,
8. Segenap staf Tata Usaha Program Pascasarjana MTE–UMB,

atas segala tambahan ilmu, informasi serta bantuan ketatausahaan yang diberikan selama penulis menjalani studi di Pascasarjana MTE–UMB sampai selesainya tugas Tesis ini.

Serta tidak lupa penulis mengucapkan juga banyak terima kasih kepada seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan studi ini.

Jakarta, 2 September 2012


Hidajanto Djamal

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang, <i>1</i>	
1.2. Permasalahan dan Batasan Pembahasan, <i>3</i>	
1.3. Tujuan dan Manfaat Penulisan, <i>4</i>	
1.4. Metodologi Penulisan, <i>4</i>	
1.5. Rancangan Riset, <i>5</i>	
1.5-1. Aspek teknik, <i>6</i>	
1.5-2. Aspek regulasi, <i>7</i>	
1.6. Sistematika Penulisan, <i>7</i>	
1.7. Beberapa Definisi, <i>9</i>	
2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Mekanisme Induksi, <i>11</i>	
2.1-1. Usaha mengatasi Induksi, <i>14</i>	
2.1-2. Mengatasi Induksi dengan shield, <i>17</i>	
2.2. Nilai Intensitas Medan Listrik, <i>21</i>	
2.3. Bandwidth RF Pancaran, <i>24</i>	
2.4. Metoda RIA, <i>25</i>	
2.5. Metoda SWOT, <i>28</i>	

2.6. Metoda Analisa Triangle, 30	
2.7. Pilihan Metoda Analisa, 32	
2.7-1. Kemungkinan Hasil Analisa, 33	
2.7-2. Pembobotan Sub Faktor SWOT, 35	
2.7-3. Penentuan nilai rating Sub Faktor SWOT, 39	
2.7-4. Pembobotan Data Sub Faktor SWOT, 39	
2.8. Peralatan Navigasi Udara, 40	
2.9. Kemungkinan <i>handphone</i> berkomunikasi, 43	
2.9-1. Ketinggian menara berdasarkan Peraturan Daerah, 45	
2.9-2. Kawasan KKOP, 46	
3. METODOLOGI	48
3.1. Penelitian Aspek Teknik, 48	
3.1-1. Pengukuran Lebar Bidang RF, 49	
3.1-2. Penyiapan Antena Dipole, 50	
3.1-3. Pengukuran Kuat Medan Pancaran, 51	
3.2. Penelitian Aspek Penerapan Perundangan, 53	
3.2-1. Perencanaan <i>sample</i> dan kuesener, 54	
3.2-2. Pengolahan data menggunakan <i>Excel</i> , 56	
3.2-3. Pengolahan data untuk tampilan <i>grafik/pie chart</i> , 58	
4. SAJIAN FAKTA DAN DATA SERTA ANALISISNYA	59
4.1. Data Pengukuran, 59	
4.1-1. Data Bandwidth RF, 59	
4.1-2. Data Ukur Field Strength, 62	
4.2. Fakta Implementasi Perundangan, 63	
4.2-1. Data Kecelakaan, 64	
4.2-2. Data Angket, 67	
4.3. Analisis, 70	
4.3-1. Analisis-Teknik, 70	
4.3-2. Analisis-Angket, 71	
4.3-3. Hasil Analisis Keseluruhan, 72	

5. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1. Kesimpulan, 74	
5.2. Saran, 76	
DAFTAR PUSTAKA	77
RIWAYAT HIDUP	79
LAMPIRAN	80
Lampiran-A	80
Lampiran-A1, Form Model-1, Kuesener khusus penumpang, 81	
Lampiran-A2, Form Model-2, Kuesener khusus operator, 83	
Lampiran-A3, Form Model-3, Essay khusus regulator, 85	
Lampiran-A4, Form Model-4, Data Ukur Lapangan, 86	
Lampiran-B	87
Lampiran B1, Hasil pengukuran field strength Frm Model-4, <i>Standby mode</i> , 88	
Lampiran B2, Hasil pengukuran field strength Frm Model-4, <i>Comm. Mode</i> , 89	
Lampiran B3, Beberapa hasil angket Form Model-1, 90	
Lampiran B4, Beberapa hasil angket Form Model-2, 94	
Lampiran-C	98
Lampiran C1, Tabel Data Penumpang Garuda ke Lima Destinasi, 99	
Lampiran-D	100
Lampiran D1, Spesifikasi teknik Spectrum Analyzer GSP-810, GW Instek, 101	
Lampiran D2, Spesifikasi teknik Field Strength Meter TM-195, Tenmars, 102	
Lampiran-E	103
Lampiran E1, Assignment Operator GSM, 104	
Lampiran E2, Assignment Operator CDMA, 105	
Lampiran-F	106
Lampiran F1, Pola Lubang RF Shield, 107	
Lampiran-G	109

Lampiran G1, Desain Induktor Inti Udara, 110	
Lampiran-H	111
Lampiran-H1, Surat Pengantar Penelitian ke Senior General Manager Garuda Bandara Internasional Soekarno-Hatta , 112	
Lampiran-H2, Surat Pengantar Penelitian ke Pimpinan Garuda Maintenance Facility (GMF), Cengkareng, 113	
Lampiran-H3, Surat Pengantar Penelitian ke Direktur Jenderal Perhubungan Udara-Kementerian Perhubungan, 114	
Lampiran-H4, Surat Pengantar Penelitian ke Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan (BKFP), Curug, 115	



DAFTAR GAMBAR

Gbr. 1-1	Layout tempat duduk (<i>cabin</i>) Boeing 737-800	4
Gbr. 1-2	Diagram Blok Proses Penelitian	6
Gbr. 2-1	Kaidah Tangan Kanan-Pertama	12
Gbr. 2-2	Arah orientasi medan Listrik dan Magnet	12
Gbr. 2-3	Empat jalur interferensi energi GEM sampai ke <i>victim</i>	13
Gbr. 2-4	Rancangan <i>printed circuit board</i>	15
Gbr. 2-5	Induksi melalui jalur transmisi	16
Gbr. 2-6	Induksi melalui <i>shield</i>	18
Gbr. 2-7	Unit <i>handphone</i> dengan kelengkapan <i>shield</i>	18
Gbr. 2-8	Grafik nilai ambang batas level EMI	20
Gbr. 2-9	Ruang pengujian EMC (<i>semi-anechoic chamber</i>)	21
Gbr. 2-10	Pola radiasi unidirectional	23
Gbr. 2-11	Tipe antena unit <i>handphone</i>	24
Gbr. 2-12	Alokasi frekuensi GSM rekomendasi CEPT, 1982	25
Gbr. 2-13	Diagram Tahapan pelaksanaan Metoda RIA	26
Gbr. 2-14	Diagram analisa metoda SWOT	28
Gbr. 2-15	Diagram analisa Triangle	31
Gbr. 2-16	Diagram analisa matrix SWOT	33
Gbr. 2-17	Penataan standar T-arrangement	41
Gbr. 2-18	Penempatan unit VOR pada panel	42
Gbr. 2-19	Komunikasi antara <i>handphone</i> dalam pesawat	44
Gbr. 2-20	Struktur Antena Non Directional Beacon	46
Gbr. 3-1	Diagram Blok Proses Penelitian	48
Gbr. 3-2	Layout tempat duduk (<i>cabin</i>) Boeing 737-800	49
Gbr. 3-3	Denah pengukuran lebar bidang RF telepon seluler	49
Gbr. 3-4	Diagram Smith Chart kompensasi induktif antena	50
Gbr. 3-5	Diagram Target dalam Populasi	55
Gbr. 3-6	Lembar olahan <i>Excel</i> [®] untuk faktor x	57
Gbr. 4-1	Antena short dipole	60

Gbr. 4-2	Ilustrasi foto spektrum frekuensi	60
Gbr. 4-3	Alat ukur <i>field strength</i>	63
Gbr. 4-4	Ilustrasi <i>pie chart</i> penyebab kecelakaan pesawat terbang 2007~2009	65
Gbr. 4-5	Ilustrasi <i>pie chart</i> penyebab kecelakaan pesawat terbang 2009~2011	66
Gbr. 4-6	Ilustrasi <i>grafik</i> data jumlah kecelakaan pesawat terbang periode 2007~2011	66
Gbr. 4-7	Ilustrasi <i>pie-chart</i> data jumlah responden	67
Gbr. 4-8	Grafik level field strenght	71
Gbr. 4-9	Grafik evaluasi matrix SWOT	72



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN-A

- Lampiran A1, Form Model-1, Kuesener khusus penumpang
- Lampiran A2, Form Model-2, Kuesener khusus operator
- Lampiran A3, Form Model-3, Essay khusus regulator
- Lampiran A4, Form Model-4, Data Ukur Lapangan

LAMPIRAN-B

- Lampiran B1, Hasil pengukuran field strength Form Model-4, *Standby mode*
- Lampiran B2, Hasil pengukuran field strength Form Model-4, *Comm. mode*
- Lampiran B3, Beberapa hasil angket Form Model-1
- Lampiran B4, Beberapa hasil angket Form Model-2

LAMPIRAN-C

- Lampiran C1, Tabel Data Penumpang Garuda ke Lima Destinasi

LAMPIRAN-D

- Lampiran D1, Spesifikasi teknik Spectrum Analyzer GSP-810, GW Instek
- Lampiran D2, Spesifikasi teknik Field Strength Meter TM-195, Tenmars

LAMPIRAN-E

- Lampiran E1, Assignment Operator GSM
- Lampiran E2, Assignment Operator CDMA

LAMPIRAN-F

- Lampiran F1, Pola Lubang RF Shield

LAMPIRAN-G

- Lampiran G1, Desain Induktor Inti Udara

LAMPIRAN-H

- Lampiran H1, Surat Pengantar Penelitian ke Senior General Manager Garuda Bandara Internasional Soekarno-Hatta

- Lampiran H2, Surat Pengantar Penelitian ke Pimpinan Garuda Maintenance Facility (GMF), Cengkareng
- Lampiran H3, Surat Pengantar Penelitian ke Direktur Jenderal Perhubungan Udara-Kementerian Perhubungan
- Lampiran H4, Surat Pengantar Penelitian ke Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan (BKFP), Curug



DAFTAR SINGKATAN

BTS	=	Base Transceiver Station
CDMA	=	Code Division Multiple Access
CISPR	=	<i>Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques</i>
DME	=	Distance Measuring Equipment
EFAS	=	External Strategic Factors Analysis Summary
ELBA	=	Emergency Locator Beacon Aircraft
ELT	=	Emergency Locator Transmitter
EMC	=	Electromagnetic Compatibility
EMI	=	Electromagnetic Interference
FCC	=	Federal Communication Committee
GEM	=	gelombang elektromagnetik
GMF	=	Garuda Maintenance Facility
GSM	=	Global System Mobile communication / <i>Groupe Speciale Mobile</i>
IFAS	=	Internal Strategic Factors Analysis Summary
ILS	=	Instrument Landing System
Keselkapen	=	keselamatan dan keamanan penerbangan
KKOP	=	Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan
KNKT	=	Komite Nasional Kecelakaan Transportasi
nanoH	=	nano henry = 10^{-9} henry
NDB	=	Non Directional Beacon
OECD	=	Organization for Economic Cooperation and Development
OSHA	=	Occupational Safety & Health Administration
picoH	=	pico henry = 10^{-12} henry
RIA	=	Regulatory Impact Analysis
VOR	=	VHF Omnidirectional Radio Range