

**ANALISA INTERFERENSI LONG TERM EVOLUTION
TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI *UNLICENSED***

SKRIPSI



Oleh:

**ENGGO NOFRIANDO
1203027001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2015**

**ANALISA INTERFERENSI LONG TERM EVOLUTION
TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI *UNLICENSED***

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro



Oleh:

**ENGGO NOFRIANDO
1203027001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2015**

Halaman Persetujuan

ANALISA INTERFERENSI LONG TERM EVOLUTION TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI *UNLICENSED*

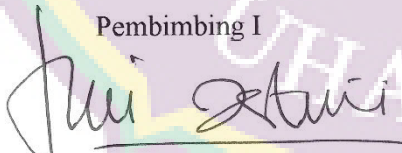
SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Pesyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro


Oleh :
Enggo Nofriando
1203027001

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
★ Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal 19 Agustus 2015

Pembimbing I

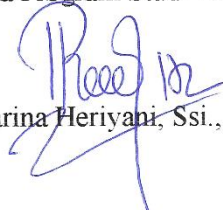

(Dwi Astuti Cahyasiwi, S.T.M.T)

Pembimbing II


(Endy Sjaiful Alim, S.T.M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Elektro


(Oktarina Heriyani, Ssi., M.T)

Halaman Pengesahan

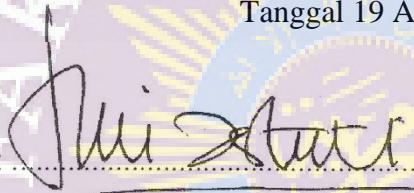
ANALISA INTERFERENSI LONG TERM EVOLUTION TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI *UNLICENSED*

SKRIPSI

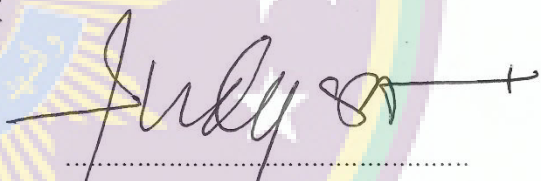
Oleh :

Enggo Nofriando
1203027001

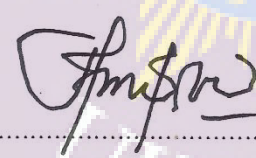
Telah diujikan pada Sidang Ujian Skripsi dan dinyatakan lulus di Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Elektro Telekomunikasi Universitas Muhammadiyah
Prof.DR.Hamka
Tanggal 19 Agustus 2015

Pembimbing I : 

(Dwi Astuti Cahyasiwi, S.T.M.T)

Pembimbing II : 

(Endy Sjaiful Alim, S.T.M.T)

Penguji I : 


(M. Mujirudin, S.T. M.T)

Penguji II : 

(Emilia Roza, S.T.M.T)

Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik UHAMKA




(M. Mujirudin, S.T. M.T)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Elektro


(Oktarina Heriyani, Ssi., M.T)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Enggo Nofriando

NIM : 1203027001

Judul Skripsi : “ANALISA INTERFERENSI LONG TERM
EVOLUTION TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI
UNLICENSED”

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 19 Agustus 2015



Enggo Nofriando

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **“ANALISA INTERFERENSI LONG TERM EVOLUTION TERHADAP WIFI PADA FREKUENSI *UNLICENSED*”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar sarjana pada Jurusan Teknik ElektroTelekomunikasi Strata Satu (S1).Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki.

Tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya:

1. Ibu dan ayah tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa-doa dan kebaikan yang selalu mengalir dalam kehidupanku.
2. Ibu Dwi Astuti Cahyasiwi, ST.MT dan pak Endi Sjaiful Alim, ST.MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, wawasan dan sumbangan pemikiran untuk menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Mujirudin, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka dan Ibu Oktarina Heriyani, S.Si MT.

selaku Ka. Prodi jurusan Teknik Elektro Telekomunikasi Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang yang telah membantu memberikan wawasan untuk menyelesaikan Skripsi ini.

4. Para dosen-dosen uhamka yang tidak bosan-bosannya memberikan ilmunya yang bermanfaat dengan sabar.
5. Abangku tersayang Rosi Maserlin Arif, kakak Ade, uni Siska dan uni Vina terima kasih telah memberikan dorongan moril, doa dan dukungannya.
6. Teman-teman elektro angkatan 2009, 2010 dan 2011 yang selalu mendukung, thank's aku bangga berada ditengah-tengah kalian.
7. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT

Jakarta, 19 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Long term evolution (LTE) merupakan bagian teknologi nirkabel dengan rentang frekuensi 2300-2400 MHz pada E-UTRA yang beroperasi di band 40 dengan mode transmisi *time division duplex* (TDD). Salah satu perangkat wireless yang frekuensi kerjanya mendekati sistem tersebut adalah WLAN (*Wifi*) dengan standar IEEE 802.11 b/g di frekuensi 2400 MHz. Interferensi dapat terjadi apabila pita frekuensi pada 2 sistem perangkat wireless yang berbeda mempunyai frekuensi yang sama atau berdekatan. Untuk melindungi *Wifi* dari interferensi yang disebabkan oleh perangkat LTE, perlu dilakukan kajian yang menganalisis interferensi LTE terhadap *wifi* 802.11 b/g. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interferensi dari pengirim LTE band 40 terhadap penerima *wi-fi* 802.11 b/g menggunakan *Spectrum Engineering Advanced Monte-Carlo Analysis Tool* (SEAMCAT), yaitu model simulasi statistik yang menggunakan metode analisis yang disebut monte carlo dengan propagasi outdoor-indoor dengan melihat faktor jarak yang bervariasi antara pengirim pengganggu LTE terhadap penerima terganggu *wi-fi*. Dari hasil simulasi didapatkan *desired Received Signal Strength* (dRSS) menurun seiring jarak *wanted transmitter* (AP *wifi*) ke *victim receiver* (MS *wifi*) di jauhkan dengan jarak IT-VR minimum 50 meter, dRSS memiliki nilai sebesar -82.15 dBm dimana nilai ini dibawah nilai sensitivitas penerima yang ditetapkan. Sisi lain nilai C/I pada jarak IT-VR minimum 50 meter dengan jarak WT-VR maksimum 30 meter sebesar 13.01 dB mendekati nilai C/I yang ditetapkan dan probabilitas interferensi sebesar 16.79 %. Dengan mengetahui pengaruh interferensi LTE band 40 terhadap *wifi* 802.11 b/g pada band *unlicensed* dapat dilihat dari nilai C/I yang dihasilkan. Semakin dekat jarak pengganggu LTE maka semakin besar probabilitas interferensi yang dialami penerima *wifi* 802.11 b/g, sementara nilai C/I nya semakin kecil.

Kata Kunci : *Long Term Evolution (LTE), Wifi 802.11 b/g, interferensi, SEAMCAT.*

ABSTRACT

Long Term Evolution (LTE) is part of wireless technology Its frequency range is between 2300 – 2400 MHz at E-UTRA, and operated in band 40 with Time Division Duplex (TDD) Mode. One of wireless device adjacent to this system is WLAN (Wifi) with IEEE standard 802.11 b/g at 2400 MHz frequency. Interference may happen if two or more wireless devices have common or adjacent frequencies. To protect wifi from interferences caused by LTE devices, an advanced research to analyze the interferences LTE to wifi 802.11 b/g. The purpose of this research is to analyze the interference from LTE transmitter band 40 to the receiver wifi 802.11 b/g using Spectrum Engineering Advanced Monte-Carlo Analysis Tool (SEAMCAT), a statistic simulation model using monte-carlo method with an indoor-outdoor propagation considering varied distance factor between LTE Interfering Transmitter and Victim Receiver. From the simulation result, desired Received Signal Strength (RSS) gradually smaller, contrast to increasing distance between wanted transmitter (AP wifi) and victim receiver (MS wifi) with minimum distance of IT-VR at 50meter, RSS value is about -82.12 dBm which is still below the established receiver sensitivity value. In the other hand, the C/I value at minimum distance of IT-VR: 50meter, and WT-VR maximum distance 30meter 13.01 dB is close to the established C/I value and interference probability of 16.79%. With knowing the influence of interference LTE band 40 to wifi 802.11 b/g at unlicensed band is shown by the value of C/I. The closer distance of the interference transmitter LTE, the possibility of the victim receiver wifi 802.11 b/g being interfered is higher. Though, the C/I value is smaller.

Keywords: Long Term Evolution (LTE), Wifi 802.11 b/g, interference, SEAMCAT.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTARGAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Long Term Evolution (LTE).....	6
2.1.1 Teknologi LTE	7
2.1.2 Arsitektur LTE	10
2.1.3 karakteristik LTE.....	13
2.1.4 Aspek interface radio LTE.....	16

2.1.5	Operasi Band LTE E-UTRA	19
2.2	Wireless Fidelity (WI-FI).....	22
2.2.1	Teknologi WLAN.....	22
2.2.2	Standarisasi WLAN/ Wi-Fi	23
2.2.3	Karakteristik WLAN/Wi-fi 802.11 b/g.....	24
2.3	Interferensi	26
2.3.1	Adjacent Channel Interference (ACI).....	27
2.3.2.	Interferensi LTE band 40 terhadap WLAN 802.11 b/g.....	27
BAB III PEMODELAN SKENARIO.....		30
3.1	Parameter SEAMCAT	32
3.2	dRSS (desired Received Signal Strength).....	34
3.3	iRSS (Interference Received Signal Strength)	36
3.4	Menghitung Probabilitas Interferensi	37
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA HASIL		40
4.1	Parameter Simulasi.....	40
4.2	Hasil Simulasi dan Analisis.....	41
4.2.1	dRSS pada WLAN 802.11 b/g.....	41
4.2.2	iRSS pada WLAN 802.11 b/g.....	44
4.2.3	Hasil Perhitungan C/I	46
4.2.4	Hasil Simulasi Probabilitas Interferensi.....	49

BAB V KESIMPULAN..... 51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Evolusi Jaringan ^[7]	6
Gambar 2.2 Evolusi 3GPP ^[8]	7
Gambar 2.3 Orthogonal frequency division multiple access-OFDMA ^[9]	8
Gambar 2.4 Arsitektur LTE ^[7]	11
Gambar 2.5 Arah transmisi <i>downlink</i> dan <i>uplink</i> pada LTE ^[7]	17
Gambar 2.6 FDD dan TDD pada LTE ^[7]	18
Gambar 2.7 Contoh Jaringan WLAN.....	22
Gambar 2.8 Skema interferensi LTE terhadap WLAN 802.11 b/g.....	28
Gambar 3.1 Skema Simulasi Seamcat ^[15]	31
Gambar 3.2 Skema Parameter Seamcat ^[15]	32
Gambar 3.3 Alur Simulasi Perhitungan SEAMCAT ^[17]	33
Gambar 3.4 Diagram Alir Menghitung Probabilitas Interferensi	38
Gambar 4.1 Nilai dRSS terhadap jarak IT-VR 50 meter	43
Gambar 4.2 Nilai dRSS keseluruhan terhadap jarak WT-VR.....	43
Gambar 4.3 Nilai iRSS terhadap jarak IT-VR	45
Gambar 4.4 Nilai C/I terhadap jarak IT-VR	48
Gambar 4.5 Nilai Probabilitas Interferensi	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Utama LTE	14
Tabel 2.2 Parameter Masukan Transmitter LTE.....	15
Tabel 2.3 Operasi Band E-UTRA	20
Tabel 2.4 Kanal Bandwidth E-UTRA.....	21
Tabel 2.5 Spesifikasi perbandingan WLAN 802.11 ^[10]	25
Tabel 2.6 Parameter MS WLAN ^[19]	26
Tabel 2.7 Perbandingan LTE terhadap <i>Wi-fi</i>	29
Tabel 4.1 Victim Sistem Link (Sistem yang Terganggu) ^[19]	40
Tabel 4.2 Interfering Sistem Link (Sistem Pengganggu) ^[11]	41
Tabel 4.3 Nilai dRSS terhadap jarak WT-VR dan jarak IT-VR	42
Tabel 4.4 Nilai iRSS terhadap jarak WT-VR dan jarak IT-VR.....	44
Tabel 4.5 Nilai C/I terhadap jarak WT-VR dan jarak IT-VR	47
Tabel 4.6 Nilai Probabilitas Interferensi	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan nirkabel (*wireless*) merupakan komunikasi antar sistem komputer tanpa menggunakan kabel. Teknologi ini memberikan banyak kegunaan dan kemudahan ditandai dengan frekuensi tinggi sampai dalam orde MHz, Hal ini memungkinkan para pengguna yang bergerak (*mobile*) dapat menggunakan telepon seluler, PDA dan laptopnya untuk melakukan lebih dalam mengakses suara, data dan video (*tripleplay*) tanpa batas (*unlimited*) dimanapun. Teknologi wireless tersebut antara lain *Wi-fi* , Bluetooth, GSM, WIMAX dan yang terbaru yang sedang berkembang adalah *Long Term Evolution* (LTE). Teknologi ini sering disebut dengan *Long Term Evolution-Advanced* perkembangan dari GSM *Global System for Mobile Communication* (GSM) / *Enhanced Data rate GSM Evolution* (EDGE) dan *Universal Mobile Telephone Standar* (UMTS) / *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA)^[1]. LTE pada *Evolved Universal Terrestrial Radio Access* (E-UTRA) beroperasi di band 40 dengan frekuensi kerja 2,3-2,4 GHz dengan mode TDD^[2].

Wireless Fidelity (*Wi-fi*) merupakan sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel (*Wireless Local Area Network- WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11^[3]. *Wi-fi* bekerja pada band frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Interferensi dapat terjadi antara *wi-fi* dengan standar IEEE

802.11 b/g di band frekuensi 2,4 GHz dengan LTE (frekuensi uplink dan downlink 2,3-2,4 GHz) pada operation band 40. LTE pada operation band 40 berada pada band yang berdekatan dengan *wi-fi* di band 2,4 GHz yang di sebut *Adjacent Channel Interference* (ACI). Interferensi sendiri dapat terjadi apabila pita frekuensi yang sama atau berdekatan digunakan oleh dua sistem perangkat yang berbeda.

Menurut weiwei wang dalam penelitiannya telah membahas evaluasi dan deteksi interferensi koeksistensi pada sistem teknologi LTE tentang analisis komprehensif yang dilakukan untuk mengetahui kegagalan transmisi LTE yang disebabkan oleh gangguan *in-device coexistence* (IDC) dari radio *wifi*^[4] dan *coexistence* untuk distribusi system *indoor* dari TD-LTE dengan sistem WLAN, penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa antara TD-LTE dengan WLAN pada band 2.4 GHz akan saling mempengaruhi, dimana menunjukkan bahwa interferensinya cukup *significant*^[5]. Berdasarkan penelitian tersebut penulis ingin menganalisa interferensi LTE terhadap *wi-fi* pada band yang berdekatan (*adjacent*) dengan melihat efek interferensi yang disebabkan oleh *transmitter* LTE terhadap *receiver* pengguna *wi-fi* (MS 802.11 b/g).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengetahui probabilitas interferensi yang terjadi pada *Wi-fi* 2,4 GHz dan mengetahui berapa besar pengaruh interferensi perangkat LTE terhadap *Wi-fi* 2,4 GHz.

1.3 Tujuan Penulisan

1. Melakukan pemodelan skenario interferensi antara *transmitter* (LTE) dengan *receiver* (Wi-fi).
2. Mengetahui pengaruh jarak terhadap probabilitas interferensi yang terjadi antara LTE dengan Wi-fi.
3. Menganalisis pengaruh interferensi LTE terhadap nilai C/I yang dimiliki penerima Wi-fi.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

- a) Perancangan skenario melihat dari sisi downlink pada *transmitter* (LTE) yang menginterferensikan penerima Wi-fi 802.11 b/g.
- b) Propagasi yang digunakan dalam penelitian adalah propagasi outdoor-indoor
- c) Analisis probabilitas interferensi didasarkan pada perubahan jarak antara kedua perangkat sistem yang berbeda.
- d) Jarak yang disimulasikan antara perangkat sistem pengganggu dan perangkat system terganggu yaitu 50 meter, 200 meter, 600 meter, 700 meter, 800 meter dan 1000 meter.
- e) Analisis difokuskan pada performansi C/I (*carrier to interference*) penerima.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

- a) Studi Literatur, yaitu studi kepustakaan dari buku-buku, ebook, dan bahan-bahan referensi yang berhubungan dengan interferensi frekuensi LTE dan *Wifi*.
- b) Tahap perancangan skenario yaitu mendesain sistem pengganggu dan sistem terganggu (*transmitter* LTE dan *receiver* *Wi-fi*).
- c) Melakukan simulasi dengan memasukkan parameter input yang menghasilkan probabilitas interferensi *desired Received Signal Strength* (dRSS) dan *Interference Received Signal Strength* (iRSS).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Bab ini menjelaskan konsep dan teori dasar yang mendukung analisa interferensi mengenai LTE, *Wi-fi* dan skema interferensi yang terjadi antara kedua perangkat.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan umum maupun uraian lebih lanjut tentang sistem pemodelan skenario interferensi *downlink* LTE dan *Wi-fi* 802.11 b/g berikut dengan parameter yang digunakan. juga software seacat sebagai aplikasi bantu dalam menganalisis.

Bab IV Simulasi dan Analisa Hasil

Bab ini berisi simulasi dan analisis terhadap hasil dari pengujian dari aplikasi yang telah dibangun.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap seluruh kegiatan tugas akhir yang telah dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Suyuti. Saidah. 2011. *Studi Perkembangan Teknologi 4G –LTE dan WIMAX di indonesia*. Jurnal Ilmiah UNHAS Vol 09/No.02/Mei-Agustus/2011
- [2]. ETSI TS 136 101 V10.3.0 (2011-06) *LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception* (3GPP TS 36.101 version 10.2.0 Release 10)
- [3]. Hartono. Rudi dkk. 2011. Wireless Network 802.11.D3 TI FMIPA UNS
- [4]. Wang. Weiwei dkk. “*In-device Coexistence Interference Evaluation and Detection in LTE-A System*”. Vehicular Technology Conference (VTC Spring), 2012 IEEE 75th
- [5]. Jiwei He, dkk. “*Coexistence Studies For Indoor Distribution System Of Td-Lte With Wlan System*”. Cloud Computing and Inteligent system (CCIS), 2012 IEEE 2nd international Conference on. DOI: 10.1109/CCIS.2012.6664307
- [6]. S.Siburian(2011).<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29936/4/Chapter%20II.pdf> [21 pebruari 2015]
- [7]. Rohde dan schwarz <http://www2.rohdeschwarz.com/product/AMUK59.html> [21 pebruari 2015]
- [8]. Miriam Bank, M. Bank, M. Haridim, B. Hill “OFDMA in high-speed mobile system, pilots and simulation problem Int’l. J. Of Communications, 1(4), 2007

- (173-179)". (<http://en.wikipedia.org/wiki/OFDMA>di akses tanggal 21 Pebruari 2015).
- [9]. Cahyasiwi, Dwi Astuti. *Interferensi Agregat UWB Terhadap WLAN 802.11a*, Jakarta : Tesis, Universitas Indonesia. 2008.
- [10]. International journal of Advanced Science and Technology. "*Study on Coexistence between Long Term Evolution and Digital Broadcasting services*". Vol. 38. Januari. 2012
- [11]. ETSI TS 136 101 V10.3.0 (2011-06) *LTE; Evolved universal terrestrial radio access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception* (3GPP TS 36.101 version 10.2.0 release 10).
- [12]. Noviyanto. halaman 1, *wireless local area network (WLAN)*, jaringan komputer, pertemuan 11
- [13]. Irwan, Hadi. *Analisis Interferensi Tunggal WLAN 802.11a Terhadap Ultra Wide Band (UWB)*. Jakarta : Skripsi, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. 2011
- [14]. SEAMCAT Handbook. *European Communication Office*. Copenhagen, Denmark, Januari. 2010.
- [15]. On-line manual, www.seamcat.org
- [16]. Information document for SEAMCAT-3 Wiki Help database SEAMCAT implementation of Extended Hata and Extended Hata-SRD models. *Hata-and-Hata-SRD-implementation_v3.pdf*

- [17]. ECC report 201 “*Compatibility Study between MBANS operating in the 2400-2483.5MHz and 2483.5-2500 MHz bands and other systems in the same bands or in adjacent bands*”.sept 2013. Hal-18
- [18]. 3GPP TR 25.951 V8.0.0 (2008-12)“*3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; FDD Base Station (BS) classification*” (Release 8).
- [19]. ETSI TR 101 112 V3.2.0 (1998-04), Title: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS);

