



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

*Analysis Traffic Gelombang Continues Wave (CW)*  
*Pada Amateur Radio dengan Frequency 21 Mhz*

TESIS

OLEH :

UNIVERSITAS

BAMBANG IRAWAN

NIM 55411120022

MERCU BUANA

**PROGRAM PASCA SARJANA**  
**MAGISTER TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**2016**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

*Analysis Traffic Gelombang Continues Wave (CW)*  
*Pada Amateur Radio dengan Frequency 21 Mhz*

TESIS

OLEH :

UNIVERSITAS

BAMBANG IRAWAN

NIM 55411120022

MERCU BUANA

**PROGRAM PASCA SARJANA**  
**MAGISTER TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**2016**

## PENGESAHAN TESIS

Judul : *Analysis Traffic Gelombang Continues Wave (CW) Pada Amateur Radio Dengan Frequency 21 Mhz*

Nama : Bambang Irawan

NIM : 55411120022

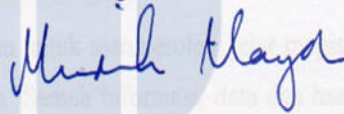
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 05 November 2016

Mengesahkan

Pembimbing I



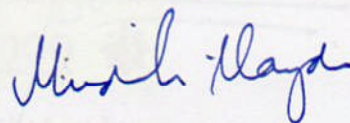
**Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus**

Direktur Pascasarjana



**Prof. Dr. Didik J. Rachbini**

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Elektro



**Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus**

## Pernyataan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : *Analysis Traffic Gelombang Continues Wave (CW) Pada Amateur Radio dengan Frequency 21 Mhz*

Nama : Bambang Irawan

NIM : 5541120022

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 05 November 2016

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 pengolahannya yang di gunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat di periksa kebenarannya.

Jakarta, 05 November 2016



Bambang Irawan

## Kata Pengantar

Puji dan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuninya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan karya akhir (tesis) yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi pascasarjana (S2) pada program studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa laporan karya akhir (tesis) ini masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan karya akhir (tesis) ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Didik J. Rachbini selaku Direktur Pascasarjana Universitas Mercubuana
2. Bapak Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku pembimbing karya akhir ini dan Kaprodi Magister Teknik Eletro
3. Bapak Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA selaku penguji karya akhir ini
4. Bapak Dr. Denny Setiawan, MT selaku penguji karya akhir ini
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah mengajar di Magister Teknik Eletro
6. Kedua orang tua, mertua, istri yang telah mendukung dalam segala hal
7. Saudara dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan dukungan moral untuk terus menyelesaikan karya akhir ini

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amien

Bekasi, 05 November 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

Judul .....	i
Judul Dalam .....	ii
Abstrak .....	iii
Abstract .....	iv
Pernyataan .....	v
Pengesahan Tesis .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Diagram .....	xiii
Daftar Istilah .....	xiv
BAB I. Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penelitian .....	3
BAB 2 Kajian Pustaka .....	5
2.1. Penelitian terkait .....	5
2.2. Rambatn Gelombang Radio .....	6



2.3. Sistem Modulasi .....	6
2.3.1. Modulasi Digital .....	6
2.3.2. Modulasi Analog .....	7
2.4. Sistem Gelombang High Frequency .....	7
2.4.1. Media Transmisi Radio .....	8
2.4.2. Spectrum Frequency .....	8
2.5. Gelombang Permukaan .....	9
2.6. Bentuk dan Ukuran Bumi .....	10
2.7. Karakteristik Matahari .....	12
2.8. <i>Ionosphere</i> .....	14
2.9. Nomenklatur Lapisan Ionosfer .....	18
2.10. Pembentukan ionosfer .....	19
2.11. Kerapatan Electron (Ne).....	21
2.12. Pendekata Model Multi Quasi Parabolic .....	23
2.13. Periferal Pendukung .....	26
2.13.1. Software N1MM Logger.....	26
2.13.2. Antena.....	27
<b>BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Gambaran Umum Komunikasi Radio .....	28
3.2 Instalasi Konfigurasi Perangkat .....	30
3.3 Propagasi Gelombang Radio .....	30
3.4. Propagasi Gelombang Tanah .....	31
3.5. Konfigurasi N1mm Logger .....	32

3.6. Sinkronisasi data Komunikasi Radio .....	33
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Prosedur Perhitungan .....	35
4.2 Perhitungan Batasan Lapisan Layer .....	35
4.3 Prosedur Perhitungan Radio Komunikasi .....	36
4.4 Interkoneksi Radio Komunikasi .....	37
4.5 Hasil perhitungan komunikasi Radio .....	38
4.5.1 Hasil Perhitungan Pencarian Ketinggian Ionosfer dan kerapatan .....	38
4.5.2 Hasil perhitungan Pencarian detail ketinggian .....	45
4.6. Pembahasan .....	45
4.6.1. Pembahasan perhitungan pencarian ketinggian dan kerapatan electron .....	45
4.7. Perhitungan dengan pemanfaatan aplikasi IRI2012.....	46
4.8. Pengamatan waktu komunikasi .....	48
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR TABEL

Table 1. Alokasi Frekwensi .....	9
Tabel 4.1. Perhitungan Model Muti Quasi Parabolic Layer .....	35
Tabel 4.2. Hasil Komunikasi pada Frekwensi 21 Mhz .....	37
Tabel 4.3 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.07138 .....	39
Tabel 4.4 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.06994 .....	40
Tabel 4.5 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.07210 .....	41
Tabel 4.6 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.07210 .....	42
Tabel 4.7 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.06937 .....	43
Tabel 4.8 Hasil Pencarian ketinggian dengan frekwensi kerja 21.06984 .....	44
Tabel 4.9 Hasil perhitungan ketinggian dan frekwensi kritis .....	45
Tabel 4.10 Perhitungan Pemanfaatan IRI2012 .....	47

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perhitungan keliling bumi menurut Erastosthenes .....	11
Gambar 2.2. Kondisi rotasi matahari terhadap bumi .....	14
Gambar 2.3. Lapisan Atmosfer Berdasarkan sifat-sifat radio electric .....	16
Gambar 2.4. Menentukan tinggi lapisan ionosfer .....	17
Gambar 2.5. Daerah ionosfer siang dan malam hari .....	19
Gambar 2.6. Penetrasi radiasi matahari .....	21
Gambar 2.7. Model Multi Quasi Parabolic .....	24
Gambar 2.8. Komunikasi Radio HF .....	27
Gambar 2.9. Antena Radio Komunikasi .....	28
Gambar 3.1. Flowchart Transmit dan Reciver Komunikasi Radio .....	30
Gambar 3.2. Interface komunikasi radio ke computer .....	31
Gambar 3.3. Sistem komunikasi radio .....	33
Gambar 4.1. Proses pengitiman signal radio .....	37

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR DIAGRAM

Gambar 4.1. Diagram Kondisi kerapatn electron .....	48
---	----



## DAFTAR ISTILAH

ASK	: Amplitude Shift Keying
AM	: Amplitudo Modulation
CW	: Continues Wave
<i>dB</i>	: Decibel
EUV	: Ultraviolet Extreme
ELF	: Extremely Low Frequency
HF	: High Frequency
IRI	: International Reference Ionosphere
MUF	: Maximum Usable Frequency
MQP	: Multi Quasi Parabolic
PSK	: Phase Shift Keying
UHF	: Ultra High Frequency
UV	: Ultraviolet
WIB	: Waktu Indonesia Barat