

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala, karena atas limpahan rahmat, karunia, dan anugerah Nya, penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Tidak lupa juga shalawat serta salam kepada Rasulullah Shallallahu 'alaihi wasallam beserta para sahabatnya yang telah menginspirasi penulis atas segala keteladanannya bagi umatnya.

Sistem pengenalan modulasi otomatis, di mana merupakan subbagian dari radio kognisi atau radio pintar, hadir sebagai jawaban untuk menanggulangi masalah efisiensi dan efektivitas penggunaan perangkat, dan sumber daya. Dengan sistem tersebut, penerima tidak perlu mengganti perangkat namun cukup diatur oleh pemrograman komputer. Menggunakan ciri statistik domain waktu dan spektrum domain frekuensi, serta pengklasifikasi jaringan syaraf tiruan, diharapkan tugas akhir ini bisa menyamai fungsi dan kinerja dari sistem pengenalan modulasi otomatis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar tercapainya tujuan dan manfaat hakiki. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bisa memberikan manfaat kepada berbagai pihak.

Bandung, Oktober 2014

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Proses pembelajaran di Universitas Telkom pasti mempunyai nilai kenangan bagi penulis baik suka maupun duka. Terutama dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, doa, semangat, inspirasi, kritik, dan saran dalam proses pembuatannya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Ayah dan Ibu.** Vickie Mochammad Raviq dan Lina Helina, untuk doa, cinta, tangis, tawa, khawatir, rindu, pengertian, dan dukungan yang tiada tara. Baktiku padamu masih terus berjuang sampai memberimu jubah (kemuliaan).
2. **Pembimbing 1.** Bapak Dr.Ir. Heroe Wijanto, M.T yang telah sabar dan baik hati dalam memberikan banyak ilmu dan masukan ditengah kesibukan mengurus kampus. Cerita, ide, dan gagasan untuk perubahan kampus sangat inspiratif. Maaf sering merepotkan dan membuat kecewa Pak.
3. **Pembimbing 2.** Bapak Afief Dias Pambudi, S.T, M.T atas kesabaran, ilmu , dan saran serta dukungannya. Diskusi materi tugas akhir yang menarik. Maaf sering merepotkan dan membuat kecewa Pak.
4. **Dosen Wali.** Bapak Akhmad Hambali, Ir.,M.T atas perwalian selama masa perkuliahan.
5. **Pembina Lab Antena.** Bapak Agus Dwi Prasetyo, ST., M.T pembina lab yang selalu mengerti yang telah memberikan pengalaman yang berharga dan semangat. Maaf sering membuat kecewa dan dibuat repot Pak.
6. **Paman.** Om andrian atas segala kebaikan dan ketulusan selama tinggal dirumah beliau selama empat tahun lebih. Semoga bisa menginspirasi banyak orang seperti beliau dan semoga beliau senantiasa diberikan kekuatan dalam setiap menghadapi kesulitan. Maaf sering membuat kecewa ya om.
7. **Keluarga.** Adik, Kakek, Nenek, Uwa, Paman, Bibi, Sepupu dll atas semua dukungan dan doanya. Semoga bisa terus memberikan kebanggaan dan manfaat bagi mereka.
8. **Sahabat.** Iqbal, Satria, Teguh, Stevan, Upa, Kiki, dan Nunik atas segala keceriaan, cerita, curhat, susah, senang, semangat, dan kebersamaan. Maaf sering bikin repot ya, apalagi saat musibah Januari kemarin. See you guys at the top.
9. **TT3405 Blazters.** Buat semuanya, atas segala suka duka dan tawa canda. Empat tahun yang sungguh berkesan. Semoga kita semua sukses ya.

10. **Keluarga Lab Antena.** Teman-teman seperjuangan asisten, kakak-kakak alumni, dan teman-teman workshop dan riset atas segala suntikan semangat, pengingat ibadah, motivasi, dukungan, doa, diskusi, candaan, dll. Saling pertahankan kehangatan dan keakrabannya ya.
11. **Zodiac.** Semua teman-teman alumni kelas akselerasi SMPN 1 Purwakarta. Terima kasih atas support dan keceriaannya, Alhamdulillah masih bisa kompak sampai sekarang. Jaga terus ya silaturahmi.
12. **Brokoli.** Semua teman-teman alumni kelas XII IPA 5 SMAN 1 PWK angkatan 2010, terima kasih atas segala perhatian dan dukungan, Alhamdulillah juga bisa tetap terjaga silaturahmi.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Automatic Modulation Recognition (AMR).....	5
2.2 Deteksi Skema Modulasi pada AMR	6
2.3 Modulasi Digital.....	6
2.3.1 Modulasi dan Demodulasi QPSK	7
2.3.2 Modulasi dan Demodulasi 16QAM	8

2.3.3 Modulasi 64QAM	10
2.4 <i>Fading</i>	11
2.4.1 Rayleigh <i>Fading</i>	12
2.4.2 Jakes Model	12
2.5 Modulasi Multi <i>Carrier</i>	12
2.5.1 <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> (OFDM).....	13
2.6 Ekstraksi Ciri.....	14
2.6.1 Ciri Statistik ^[1]	14
2.6.2 Ciri Spektrum ^[5]	16
2.7 Jaringan Syaraf Tiruan ^[7]	17
2.7.1 <i>Backpropagation</i> ^[7]	17
BAB III PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Pemodelan Sistem	19
3.2 Blok Pengirim <i>Single Carrier</i>	19
3.3 Blok Pengirim OFDM	21
3.4 Blok Kanal Transmisi.....	23
3.5 Blok Penerima	24
3.5.1 <i>Preprocessing</i>	24
3.5.2 Ekstraksi Ciri	26
3.5.3 Klasifikasi	26
3.5.4 Pelatihan Jaringan	27
3.5.5 Pengujian Jaringan	29
3.6 Parameter Kontrol Simulasi Sistem.....	29
3.6.1 Sinyal Informasi.....	29
3.6.2 Kanal Transmisi	29
3.6.3 Jaringan Syaraf Tiruan	30
BAB IV ANALISIS SISTEM.....	31

4.1 Analisis Ekstraksi Ciri pada Kanal AWGN	31
4.1.1 Ciri Spektrum.....	31
4.1.2 Ciri Statistik	32
4.2 Analisis Ekstraksi Ciri pada Kanal <i>Fading</i> dengan Kecepatan 120 km/jam	35
4.2.1 Ciri Spektrum.....	36
4.2.2 Ciri Statistik	37
4.3 Analisis Parameter JST-BP pada kanal AWGN	40
4.3.1 Nilai Optimal <i>Learning Rate</i>	40
4.3.2 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Pertama.....	40
4.3.3 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Kedua	42
4.3.4 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Ketiga	43
4.3.5 Analisis Pengujian JST-BP pada Kanal AWGN	44
4.4 Analisis Parameter JST-BP pada Kanal <i>Fading</i> 120 km/jam	44
4.4.1 Nilai Optimal <i>Learning Rate</i>	44
4.4.2 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Pertama.....	45
4.4.3 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Kedua	46
4.4.4 Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi Ketiga	47
4.4.5 Analisis Pengujian JST-BP pada Kanal <i>Fading</i> 120 km/jam	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
Lampiran A.....	A-1
Lampiran B.....	B-1