

# RSKRIPSI - TELEKOMUNIKASI ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SISTEM KOMUNIKASI DIGITAL PSK ANTARA SIMULASI MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK DENGAN SPECTRUM ANALYZER

*by Yohanes Ivan Watungadha*

---

**Submission date:** 12-May-2023 11:23AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2091029214

**File name:** plagiasi\_skripsi\_1712090\_-\_Ivan\_Wn.pdf (3.88M)

**Word count:** 8115

**Character count:** 53659



**Institut Teknologi Nasional Malang**

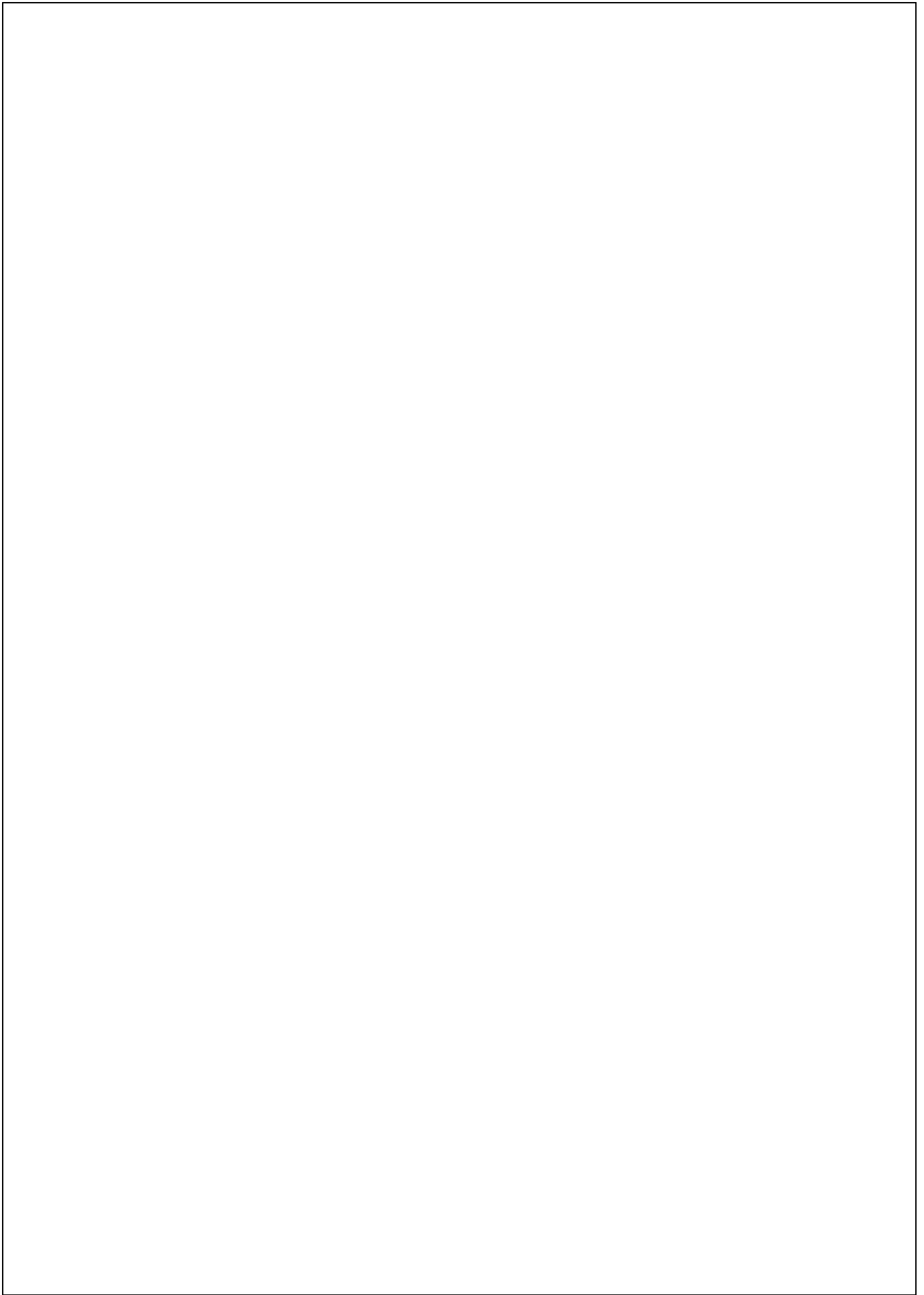
SKRIPSI – TELEKOMUNIKASI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SISTEM  
KOMUNIKASI DIGITAL PSK ANTARA SIMULASI  
MENGUNAKAN MATLAB SIMULINK DENGAN  
*SPECTRUM ANALYZER***

**Yohanes Ivan Watungadha**  
1712090

Dosen Pembimbing  
Ir. Kartiko Ardi Widodo M.T  
Sotyohadi, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang





**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI - TELEKOMUNIKASI**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA  
SISTEM KOMUNIKASI DIGITAL PSK  
ANTARA SIMULASI MENGGUNAKAN  
MATLAB SIMULINK DENGAN *SPECTRUM  
ANALYZER***

Yohanes Ivan Watungadha  
1712090

Dosen Pembimbing  
Ir. Kartiko Ardi Widodo M.T  
Sotyohadi, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Agustus 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SISTEM  
KOMUNIKASI DIGITAL PSK ANTARA SIMULASI  
MENGUNAKAN MATLAB SIMULINK DENGAN  
*SPECTRUM ANALYZER***

**SKRIPSI**

**YOHANES IVAN WATUNGADHA  
1712090**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Telekomunikasi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing I



Ir. Kartiko Ardi Widodo M.T  
NIP. Y. 1030400475

Dosen Pembimbing II



Sotyo Hadi, ST., MT  
NIP. Y. 1039700309

Diperiksa dan Disetujui:

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I. Komang Somawirata, ST., MT  
NIP. P. 1030100361

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan atas berkat rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan lancar dengan judul

### **ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SISTEM KOMUNIKASI DIGITAL PSK ANTARA SIMULASI MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK DENGAN *SPECTRUM ANALYZER***

Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Skripsi ini hingga akhir terutama kepada :

1. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
2. Bapak Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT selaku Dosen Pembimbing I dalam penelitian Skripsi ini.
3. Bapak Sotyohadi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penelitian Skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu dan membimbing selama perkuliahan.
5. Orang Tua yang mendoakan dan mendukung selama perkuliahan
6. Teman-teman yang selalu membantu dan memberi semangat.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa di dalam Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna meningkatkan kualitas Skripsi di kemudian hari sehingga diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca.

Malang, September 2021

Penulis

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yohanes Ivan Watungadha  
NIM : 17.12.090  
Jurusan / Konsentrasi : Teknik Elektro S-1  
ID KTP / Paspor : 5316012310980001  
Alamat : RT/RW 017/000, Kolibali, Kelurahan  
Danga, Kecamatan Aesesa, Kabupaten  
Nagekeo, NTT  
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kinerja Sistem  
Komunikasi Digital Psk Antara Simulasi  
Menggunakan Matlab Simulink Dengan  
*Spectrum Analyzer*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, September 2021  
Yang membuat Pernyataan



YOHANES IVAN WATUNGADHA  
1712090

## ABSTRAK

# ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SISTEM KOMUNIKASI DIGITAL PSK ANTARA SIMULASI MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK DENGAN *SPECTRUM ANALYZER*

Yohanes Ivan Watungadha, Kartiko Ardi Widodo, Sotyohadi  
[ivanwn23@gmail.com](mailto:ivanwn23@gmail.com)

Pada perkembangan teknologi telekomunikasi terutama di bidang komunikasi, dapat meningkatkan pengiriman dan penerimaan data melalui pentransmisian yang begitu cepat. Salah satu sistem komunikasi tersebut yaitu sistem komunikasi digital. Dalam aplikasi komunikasi digital terdapat beberapa jenis modulasi digital yaitu ASK, FSK, PSK dan BPSK serta bentuk M-ary nya. Modulasi digital PSK adalah modulasi digital yang membawa data dengan merubah fase dari sinyal referensi.

Penelitian ini dikembangkan dengan melakukan perbandingan analisa kinerja modulasi PSK dari hasil simulasi Matlab Simulink dengan hasil evaluasi pengukuran melalui Spektrum Analyzer. Hasil penelitian menghasilkan kesimpulan dalam komunikasi PSK yang melalui kanal noise AWGN untuk nilai M-ary yang semakin besar juga akan menimbulkan perbedaan nilai BER yang semakin besar antara simulasi dengan pengukuran, Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh noise media transmisi yang sesungguhnya lebih besar dibandingkan dengan pada simulasi melalui simulink.

***Kata Kunci : Modulasi Digital PSK, BER, AWGN, Matlab Simulink, Spectrum Analyzer***



## ABSTRACT

# COMPARISON ANALYSIS OF PERFORMANCE OF PSK DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM BETWEEN SIMULATION USING MATLAB SIMULINK WITH SPECTRUM ANALYZER

Yohanes Ivan Watungadha, Kartiko Ardi Widodo, Sotyohadi  
[ivanwn23@gmail.com](mailto:ivanwn23@gmail.com)

On the development of telecommunications technology especially in the field of communication, can improve the delivery and reception of data through the transmission of that so quickly. One such communication system, namely a system of digital communication. In the application of digital communication, there are several types of digital modulation that is ASK, FSK, PSK and BPSK as well as the form of M-ary him. Digital modulation PSK is a digital modulation that carry data by changing the phase of the reference signal.

This research developed by performing a comparative analysis of the performance of the PSK modulation from the simulation results Matlab Simulink with the results of the evaluation of the measurement through the Spectrum Analyzer. The results of the research lead to the conclusion in communication PSK through the channel noise is AWGN to the value of the M-ary increasingly large will also cause the difference in the value of the BER which is the larger between simulations with measurements, It is shown that the influence of noise transmission media are actually larger compared with the simulation through simulink.

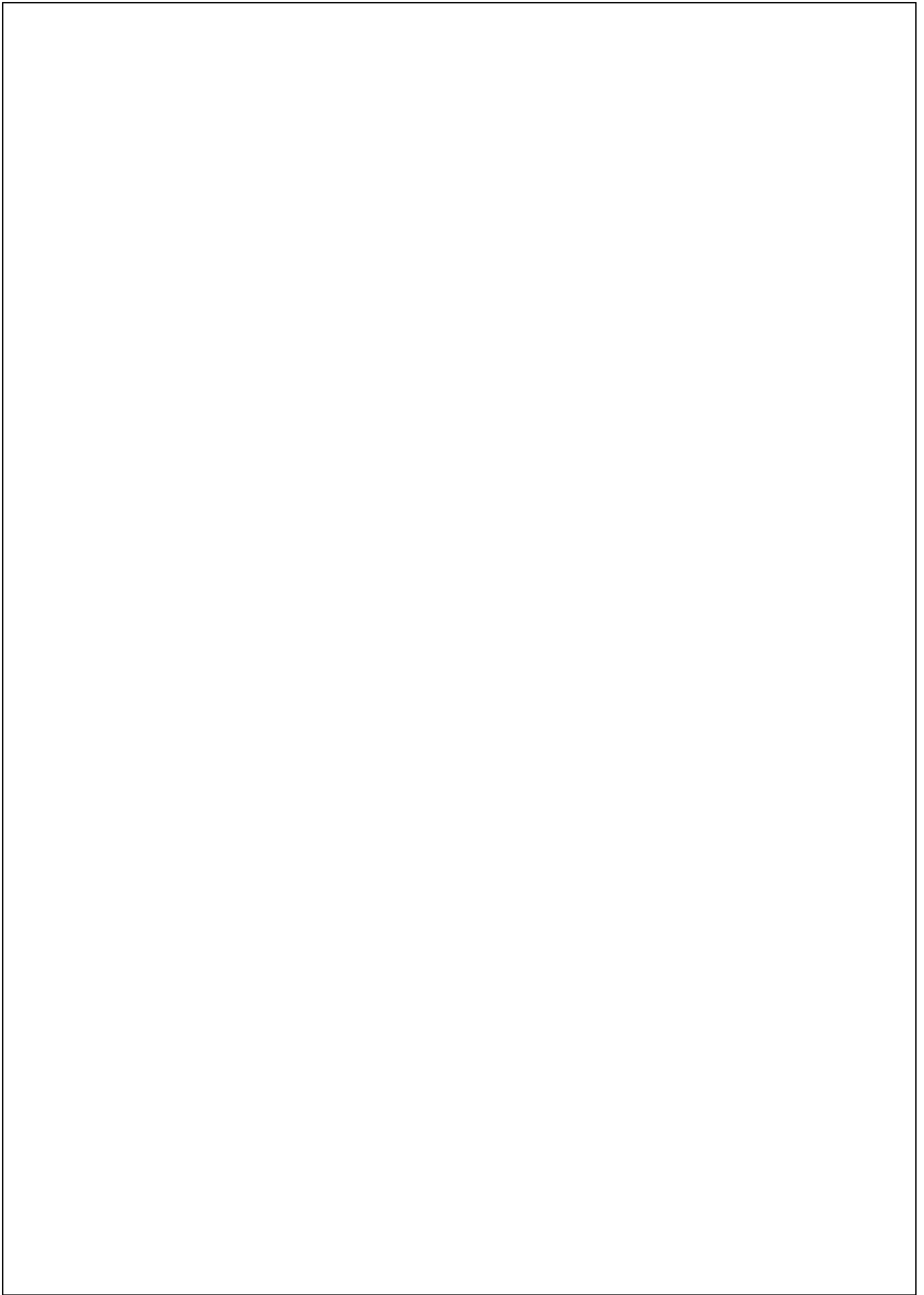
***Keywords : Digital Modulation PSK, BER, AWGN, Matlab Simulink, Spectrum Analyzer***

## DAFTAR ISI

<b>COVERSKRIPSI – TELEKOMUNIKASI.....</b>	<b>i</b>
<b>SKRIPSI - TELEKOMUNIKASI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
Bab I Pendahuluan .....	3
Bab II Tinjauan Pustaka.....	3
Bab III Metodologi Penelitian .....	3
Bab IV Hasil dan Pembahasan.....	3
Bab V Penutup.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sistem Komunikasi Digital .....	5
a. Sinyal Analog .....	5
b. Sinyal Digital .....	6
2.2 Konsep Modulasi Digital .....	8

2.3 Phase Shift Keying (PSK) .....	8
2.3.1 BPSK (Binary Phasa Shiftf Keying).....	9
2.3.2 M-ary Phase Shift Keying (M-PSK) .....	11
2.4 Kanal AWGN (Additive White Gaussian Noise) .....	14
2.5 Bit Error Rate (BER) .....	16
2.6 Matrix Laboratory (Matlab) - Simulink .....	17
2.7 Vector Signal Generator VSG25A .....	18
2.8 Spektrum Analyzer .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>23</b>
3.1 Umum .....	23
3.2 Diagram alir .....	23
3.3 Perancangan Simulasi Matlab Simulink .....	25
3.4 Rangkaian Sistem .....	26
3.5 Parameter dalam pengujian.....	27
3.5.1 M-ary PSK.....	27
3.5.2 Energi Bit per Noise atau $E_b/N_0$ .....	27
3.5.3 Bit Error Rate .....	27
3.6 Pembangkitan Sinyal PSK via VSG25A .....	27
3.7 Pembangkitan White Noise .....	28
3.8 Pelaksanaan Pengujian.....	29
3.8.1 Pengujian dengan Matlab .....	29
3.8.2 Pengujian dengan Spektrum Analyzer .....	35
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Pembacaan Data.....	41
4.2. Tabel hasil Pengujian.....	42
4.2.1 Pengujian BPSK.....	42

4.2.2 Pengujian 4PSK/QPSK .....	43
4.2.3 Pengujian 8PSK .....	44
4.2.4 Pengujian 16 PSK.....	45
4.2.5 BER pada simulasi SIMULINK untuk berbagai M-PSK ...	47
4.2.6 BER pada berbagai M-PSK melalui SA124B .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN.....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....</b>	<b>51</b>
<b>BIMBINGAN 1.....</b>	<b>51</b>
<b>BIMBINGAN II .....</b>	<b>51</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>51</b>
<b>LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI .....</b>	<b>51</b>
<b>LEMBAR MONITORING BIMBINGAN .....</b>	<b>51</b>
<b>LEMBAR PLAGIASI.....</b>	<b>51</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1 Sinyal Analog .....	5
Gambar. 2 Proses Sinyal Analog .....	6
Gambar. 3 Sinyal Digital .....	6
Gambar. 4 Proses Sinyal Digital .....	6
Gambar. 5 Pengubahan Sinyal Analog menjadi Sinyal Digital.....	7
Gambar. 6 Perbedaan Sinyal Analog dan Sinyal Digital .....	7
Gambar. 7 Diagram Sinyal BPSK.....	9
Gambar. 8 Pembangkit Sinyal BPSK.....	10
Gambar. 9 Keluaran Sinyal BPSK .....	11
Gambar. 10 Spektrum Sinyal BPSK .....	11
Gambar. 11 Modulasi QPSK.....	12
Gambar. 12 Diagram konstelasi QPSK.....	13
Gambar. 13 Diagram konstelasi 8-PSK .....	13
Gambar. 14 Diagram Konstelasi 16-PSK .....	14
Gambar. 15 Kanal AWGN .....	15
Gambar. 16 Grafik Hubungan BER terhadap Eb/No (Harold,2004) ....	16
Gambar. 17 User Interface dari VSG25A .....	20
Gambar. 18 Panel Spectrum Analyzer .....	21
Gambar. 19 Blok Diagram .....	22
Gambar. 20 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar. 21 Digram Blok M-PSK Modulasi Demodulasi.....	25
Gambar. 22 Rangkaian Sistem.....	26
Gambar. 23 Fisik Sistem Rangkaian .....	26
Gambar. 24 Gambar 24 Pembangkitan 4-PSK oleh VSG25A .....	28
Gambar. 25 Rangkaian Modulasi.....	29
Gambar. 26 M-ary Number .....	30
Gambar. 27 Rangkaian Modulasi.....	31
Gambar. 28 M-ary Number .....	31
Gambar. 29 Rangkaian Modulasi.....	32
Gambar. 30 M-ary Number .....	33
Gambar. 31 Rangkaian Modulasi.....	34
Gambar. 32 M-ary Number .....	34
Gambar. 33 Pengujian VSG25A .....	35
Gambar. 34 Pengujian Spectrum.....	36
Gambar. 35 Evaluasi melalui SA 124B .....	41
Gambar. 36 Tampilan untuk hasil 8PSK.....	42
Gambar. 37 Grafik Pengujian BPSK.....	43

Gambar. 38 Grafik Pengujian QPSK .....	44
Gambar. 39 Grafik Pengujian 8PSK .....	45
Gambar. 40 Grafik Pengujian 16 PSK .....	46
Gambar. 41 Garfik Pengujian BER Simulink <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar. 42 Garfik Pengujian BER SA124B .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel. 1 Hasil Pengujian BPSK .....	42
Tabel. 2 Hasil Pengujian 4PSK/QPSK.....	43
Tabel. 3 Hasil Pengujian 8PSK .....	44
Tabel. 4 Hasil Pengujian 16PSK .....	45
Tabel. 5 Hasil Pengujian BER Simulink .....	47
Tabel. 6 Hasil Pengujian BER SA124B .....	48



