

## ABSTRAK

Scattering Parameters (S-Parameter) merupakan suatu metode pengukuran yang berhubungan dengan daya datang dan daya pantul.

Dalam tugas akhir ini dibahas prinsip kerja S-Parameter yang berhubungan dengan daya datang dan daya pantul. Pada S-Parameter nilai magnituda di sepanjang saluran tetap sehingga pengukuran dapat dilakukan pada peralatan yang letaknya tertentu dari titik pengukuran. S-Parameter digunakan antara lain pada sistem penguat yang menggunakan transistor *microwave*. Dalam sistem penguat akan didapatkan nilai penguatan daya ( $G$ ), penguatan daya *available* ( $G_A$ ) dan penguatan daya *transducer* ( $G_T$ ). S-Parameter dapat digunakan pada *range* frekuensi pengukuran lebih dari 1MHz sehingga S-Parameter digunakan pada test karakteristik sistem peralatan *wireless communication*. S-Parameter pada *wireless communication* berupa rangkaian penghasil *sampling* berupa gelombang datang, pantul dan transmisi. Gelombang tersebut akan dimodulasi dan *dimixed* dengan lokal osilator. Setelah itu dilakukan filtering yang hasilnya diterima melalui *digital signal processors* (DSP) dalam domain waktu, kemudian dikonversi ke domain frekuensi melalui *Fast Fourier Transform* (FFT). Melalui suatu proses perbandingan (*ratio*) dan *vector error correct* akan didapatkan nilai S-Parameter sebenarnya, yang dapat memberikan nilai karakteristik yang lebih akurat.

## ABSTRACT

Scattering Parameters (S-Parameters) are a measurement method which related with incident power and reflection power.

In this final project is studied the works principle of S-Parameters which related with incident power and reflection power. S-Parameters do not vary in magnitude along transmission lines so that S-Parameters can be measured on a device located at some distance from the measuring point. S-Parameters are used at amplifier system with microwave transistor. In amplifier system will be produced the power gain ( $G$ ), available power gain ( $G_A$ ) and transducer power gain ( $G_T$ ). S-Parameters can work in more of 1MHz measuring frequency range, so it can be used for characteristic test of wireless communication device system. S-Parameters at wireless communication contains sampling result circuit in incident wave, reflection wave and transmission wave. These wave will be modulated and mixed with local oscillator. After that, they will be filtered and their result are received by Digital Signal Processors (DSP) in time domain, and then converted to frequency domain by Fast Fourier Transform (FFT). By the ratio and vector correct error process will be taken the fact S-Parameters value that give more accurate characteristic value.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak .....	i
Abstract .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran .....	viii
BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	1
1.4 Pembatasan Masalah .....	1
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II Prinsip Kerja S-Parameter	
2.1 Pendahuluan .....	3
2.2 Daya Datang dan Daya Pantul.....	7
2.3 <i>Two-Port Network</i> S-Parameter .....	10
2.4 <i>Three-Port Network</i> dan <i>n-Port Network</i> S-Parameter .....	13
2.5 <i>Smith Chart</i> .....	14
BAB III Perancangan Penguat dengan Transistor <i>Microwave</i>	
3.1 S-Parameter pada Transistor .....	18
3.2 Kestabilan pada <i>Two-port Network</i> .....	19
3.3 Penguatan Daya.....	25

*Daftar Isi*

---

BAB IV Aplikasi S-Parameter pada Sistem *Wireless Communications*

4.1 Pendahuluan .....	32
4.2 <i>Modulated Vector Network Analysis</i> (MVNA) .....	36

BAB V Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1a Blok diagram <i>One-port network</i> .....	3
Gambar 2.1b Blok diagram <i>Two-port network</i> .....	3
Gambar 2.1c Blok diagram <i>Three-port network</i> .....	4
Gambar 2.2 <i>Two-port network</i> pada transistor .....	4
Gambar 2.3 Hubungan antara sumber tegangan dan <i>One-port network</i> .....	7
Gambar 2.4 Tegangan dan Arus pada <i>One-port network</i> .....	9
Gambar 2.5 <i>Two-port network</i> S-parameter .....	10
Gambar 2.6 Kaskade matriks T .....	13
Gambar 2.7 <i>Three-port networks</i> .....	13
Gambar 2.8 <i>n-port network</i> .....	14
Gambar 2.9 Lingkaran <i>Smith Chart</i> .....	15
Gambar 2.10 Mengubah nilai impedansi (z) ke admitansi (y) .....	16
Gambar 2.11 Respon frekuensi dari jaringan .....	17
Gambar 3.1a Metode koneksi pada transistor Bipolar .....	18
Gambar 3.1b Metode koneksi pada transistor FET .....	18
Gambar 3.2a <i>Two-port</i> dengan sumber pada terminal 1 dan beban pada terminal 2.....	19
Gambar 3.2b Pengukuran $\Gamma_1$ .....	19
Gambar 3.2c Pengukuran $\Gamma_2$ .....	20
Gambar 3.3a Kestabilan pada bidang $\Gamma_L$ : Kestabilan bersyarat .....	22
Gambar 3.3b Kestabilan pada bidang $\Gamma_L$ : Kestabilan tanpa syarat.....	22
Gambar 3.4a Kestabilan pada bidang $S_{11}$ : kestabilan bersyarat .....	24
Gambar 3.4b Kestabilan pada bidang $S_{11}$ : kestabilan tanpa syarat.....	24
Gambar 3.5 Gelombang pantul pada terminal sumber .....	25
Gambar 3.6 Daya <i>Available</i> dan daya sebenarnya dari <i>two-port</i> yang dihubungkankan dengan suatu sumber dan beban .....	26
Gambar 4.1 Sinyal <i>Envelope</i> yang Dinamis yang Dihasilkan oleh Teknik Modulasi Kompleks.....	33

**Daftar Gambar**

---

Gambar 4.2	Definisi <i>Two-port</i> S-Parameter.....	33
Gambar 4.3	Proses untuk $S_{21}$ ( <i>forward gain</i> ).....	34
Gambar 4.4	Proses Perbandingan untuk Modulasi S-Parameter.....	35
Gambar 4.5	Proses Sinyal <i>Bandwidth</i> yang Digunakan untuk modulasi S-Parameter .....	36
Gambar 4.6	Arsitektur <i>Modulated Vector Network Analysis</i> (MVNA) .....	37
Gambar 4.7	Bagan Proses untuk Menghitung Modulasi S-Parameter .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hubungan S-Parameter dengan Parameter Z, Y, H, ABCD

Lampiran B. Nilai S-Parameter dari transistor *microwave* dengan *range* frekuensi  
1GHz sampai 12 GHz

Lampiran C. Test Set S-Parameter

Lampiran D. *Smith Chart*