

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
2.1 Kajian GMR pada Nanopartikel Magnetik.....	10
2.2 GMR untuk Biosensor .....	14
2.3 <i>Green-Synthesized</i> Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	17
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	20
3.1 Konsep Dasar Kemagnetan Material .....	20
3.2 Domain dan Histerisis .....	21
3.3 Material Magnetik .....	23
3.4 Giant Magnetoresistance (GMR) .....	26
3.5 <i>Thin Film</i> Berbasis <i>Spin-Valve</i> .....	29
3.6 GMR Biosensor.....	30
3.7 <i>Interlayer Exchange Coupling</i> (IEC).....	32

3.8	<i>Exchange Bias/Anisotropi</i> .....	34
3.9	<i>Green Synthesis Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub></i> .....	35
3.10	<i>Silver (Ag)</i> .....	38
3.11	Polimer Organik <i>Chitosan</i> .....	39
3.12	<i>Bovine Serum Albumin (BSA)</i> .....	40
3.13	<i>Helmholtz Coil</i> .....	42
3.14	<i>Wheatstone Bridge Circuit</i> .....	43
3.15	Karakterisasi Material .....	45
	3.15.1 <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> .....	45
	3.15.2 <i>Transmission Electron Microscopy (TEM)</i> .....	46
	3.15.3 <i>UV-Vis Spectrophotometry</i> .....	47
	3.15.4 <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....	48
	3.15.5 <i>Vibrating Sample Magnetometer (VSM)</i> .....	50
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....		52
4.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	52
4.2	Alat Penelitian .....	52
	4.2.1 Sintesis Nanopartikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	52
	4.2.2 Pengukuran <i>Output Voltage</i> dan Magnetoresistansi.....	53
4.3	Bahan Penelitian.....	54
4.4	Prosedur Penelitian.....	54
	4.4.1 Sintesis Nanopartikel .....	56
	4.4.2 Desain Instrumen Pengukuran GMR .....	59
	4.4.3 Pengujian Sifat GMR.....	63
4.5	Karakterisasi dan Analisis Data .....	66
	4.5.1 Karakterisasi XRD .....	66
	4.5.2 Karakterisasi TEM .....	68
	4.5.3 Karakterisasi FTIR .....	69
	4.5.4 Karakterisasi Uv-Vis.....	69
	4.5.5 Karakterisasi VSM .....	70

4.5.6 Pengukuran Tegangan Keluaran .....	70
4.5.7 Analisis Perubahan Tegangan.....	71
4.5.8 Analisis Linearitas dan Sensitivitas.....	71
4.5.9 Pengukuran Resistansi .....	73
4.5.10 Pengukuran Rasio GMR .....	73
4.5.11 Pengukuran Resistivitas .....	73
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>75</b>
5.1 Karakterisasi Nanopartikel Magnetik .....	75
5.1.1 Analisa struktur kristal dan ukuran kristalit .....	75
5.1.2 Analisa ukuran partikel .....	78
5.1.3 Analisa morfologi permukaan .....	81
5.1.4 Analisa gugus fungsi .....	82
5.1.5 Analisa sifat optik.....	86
5.1.6 Analisa sifat magnetik.....	88
5.2 Karakterisasi <i>Thin Film</i> Berbasis <i>Spin-Valve</i> .....	89
5.3 Pendeteksian Label Nanopartikel .....	90
5.3.1 Label nanopartikel.....	91
5.3.2 Analisis sinyal label magnetik pada <i>quarter</i> dan <i>half bridge</i> .....	97
5.3.3 Biomolekul <i>bovine serum albumin</i> (BSA) .....	100
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>104</b>
6.1 Kesimpulan.....	104
6.2 Saran.....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>