

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Green Synthesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	9
2.2. Deteksi Nanopartikel dengan Sensor GMR	11
2.3. Deteksi NPM Sebagai Label Magnetik Pada Sensor GMR	12
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1. Konsep Kemagnetan Material	15

3.2.	Material Magnetik	16
3.2.1.	Diamagnetik	17
3.2.2.	Paramagnetik	18
3.2.3.	Ferromagnetik	19
3.3.	Giant Magnetoresistance (GMR).....	20
3.4.	Struktur Lapisan Tipis GMR	23
3.5.	<i>Exchange Bias</i>	25
3.6.	Prinsip Dasar Deteksi Biomolekul dengan Sensor GMR	26
3.7.	Magnetite Fe ₃ O ₄	28
3.8.	<i>Green Synthesis</i>	29
3.9.	Silver (Ag).....	31
3.10.	Helmholtz <i>Coil</i>	32
3.11.	Jembatan Wheatstone	33
3.12.	Karakterisasi Material	35
3.12.1.	X-Ray Diffraction (XRD).....	35
3.12.2.	UV-Vis Spectrophotometer	36
3.12.3.	Fourier Transform Infra-Red (FTIR).....	37
3.12.4.	Vibrating Sample Magnetometer (VSM)	38
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		41
4.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	41
4.2.	Alat Penelitian	41
4.2.1.	Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	41
4.2.2.	Pengukuran Magnetoresistansi dan Tegangan	42

4.2.3.	Chip Sensor GMR Komersial	43
4.3.	Bahan Penelitian	43
4.4.	Prosedur Penelitian	43
4.4.1.	Sintesis Nanopartikel	44
4.4.2.	Desain Instrumen Pengukuran GMR.....	46
4.4.3.	Skema Penelitian	49
4.5.	Karakterisasi dan Anlisa Data	53
4.5.1.	Karakterisasi XRD.....	53
4.5.2.	Karakterisasi FTIR	55
4.5.3.	Karakterisasi UV-Vis	55
4.5.4.	Karakterisasi VSM.....	56
4.5.5.	Analisis Sinyal Sensor	56
4.5.6.	Analisis Sensitivitas dan Linearitas	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		60
5.1.	Mekanisme Pembentukan Komposit Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Ag.....	60
5.2.	Karakterisasi Nanopartikel Magnetik Fe ₃ O ₄ /Ag.....	63
5.2.1.	Analisa Struktur Kristal dan Ukuran Kristalit Fe ₃ O ₄ /Ag dengan XRD	63
5.2.2.	Analisa Gugus Fungsi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Ag dengan FTIR.....	67
5.2.3.	Kajian Sifat Optik Kristal Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Ag dengan UV-Vis	69
5.2.4.	Kajian Sifat Kemagnetan Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Ag dengan VSM	71
5.3.	Pengujian Label Nanopartikel Pada Sensor GMR	73
5.3.1.	<i>Repeatability</i> dan Stabilitas Tegangan Keluaran Sensor.....	73
5.3.2.	Sensitivitas, Linearitas, dan Batas Pendeteksian Sensor	76

5.3.3. Mekanisme Pendeteksian Label Magnetik	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1. Kesimpulan	81
6.2. Saran	81
Daftar Pustaka	83
LAMPIRAN I	101
LAMPIRAN II	106