

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xxi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xxii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Batasan Masalah .....	9
1.4 Hipotesis Penelitian .....	10
1.5 Tujuan Penelitian .....	11
1.6 Manfaat Penelitian .....	12
1.7 Kebaruan Penelitian .....	12
1.8 Peta Jalan Penelitian .....	12
1.9 Penelitian Terkait .....	14
1.10 Sistematika Penulisan .....	17
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>19</b>
2.1 Kajian Sifat Optik Lapisan Tipis Logam menggunakan Elipsometri.....	19
2.2 SPR dan Modifikasinya .....	21
2.3 Sintesis dan Karakterisasi Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	32
2.4 Penggunaan Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag pada Biosensor Berbasis SPR ...	35
2.5 <i>State of The Art</i> dan Posisi Penelitian .....	36
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	<b>39</b>
3.1 Pemantulan Internal Total dan Gelombang <i>Evanescent</i> .....	39
3.2 <i>Surface Plasmon</i> .....	44
3.2.1 Persamaan Gelombang Elektromagnetik .....	47

3.2.2	Eksitasi <i>Surface Plasmon</i> pada <i>Planar Interface</i> .....	50
3.2.3	Relasi Dispersi <i>Surface Plasmon</i> .....	52
3.2.4	Reflektansi pada Sistem Struktur Tiga Lapis .....	57
3.2.5	Reflektansi pada Sistem Struktur <i>Multilayer</i> .....	58
3.3	<i>Elektro-Optik Surface Plasmon Resonance (EOSPR)</i> .....	59
3.3.1	Elektro-Optik pada Medium Isotropik .....	60
3.3.2	Elektro-Optik pada Medium Anisotropik.....	62
3.3.2.1	Optik Kristal .....	62
3.3.2.2	Efek Pockels dan Kerr .....	63
3.3.3	Elektro-Optik pada Lapisan Tipis Logam .....	64
3.3.4	Efek Penerapan Medan Listrik terhadap Tensor Dielektrik .....	65
3.3.5	Formulasi Gelombang Elektromagnetik dalam Sistem <i>Multilayer</i> .....	68
3.4	Transformasi Kramers-Kronig.....	69
3.5	Sensitivitas SPR.....	69
3.5.1	Ruang Bebas Kebisingan ( <i>Noise Floor</i> ).....	70
3.5.2	Kemampuan Resolusi.....	70
3.5.3	Stabilitas Sistem .....	70
3.5.4	Rentang Dinamis ( <i>Dynamic Range</i> ).....	71
3.5.5	Pergeseran Sudut SPR.....	72
3.6	Nanopartikel Magnetit (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ).....	73
3.6.1	Sifat Optik Nanopartikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	73
3.6.2	Kelebihan dan Peran Nanopartikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> pada Biosensor SPR....	76
3.6.2.1	Luas Permukaan Besar .....	76
3.6.2.2	Superparamagnetik .....	77
3.6.2.3	Konstanta Dielektrik yang Besar .....	78
3.7	Nanopartikel Perak dan Sifat Optiknya .....	80
3.8	Material Nanokomposit .....	84
3.8.1	Sifat Optik Nanopartikel Komposit <i>Core-Shell</i> Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> @Ag .....	86
3.8.2	Polarisasi Listrik dan Magnet Efektif.....	87
3.8.3	Indeks bias efektif nanokomposit <i>core-shell</i> .....	88
3.9	Karakterisasi Material.....	89
3.9.1	<i>X-ray Diffractometer (XRD)</i> .....	89
3.9.2	<i>Transmission Electron Microscopy (TEM)</i> .....	90

3.9.3	<i>Vibrating Sample Magnetometer</i> .....	91
3.9.4	<i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....	93
3.9.5	<i>UV-Visible (UV-Vis)</i> .....	94
3.10	Spektroskopi Elipsometer .....	96
3.10.1	Model Optik Lapisan Tipis .....	101
3.11	<i>Density Functional Theory</i> .....	104
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>107</b>
4.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	107
4.2	Bahan dan Alat Penelitian.....	107
4.2.1	Alat Penelitian .....	107
4.2.1.1	Sintesis Nanopartikel.....	107
4.2.1.2	Pengujian Sifat Optik dan SPR.....	108
4.2.1.3	Perhitungan Berbasis DFT .....	109
4.2.2	Bahan Penelitian .....	109
4.2.2.1	Bahan Sintesis Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag .....	109
4.2.2.2	Bahan Pengujian Sifat Optik dan SPR .....	110
4.3	Prosedur Penelitian .....	110
4.3.1	Sintesis Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	111
4.3.1.1	Sintesis Nanopartikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	112
4.3.1.2	Sintesis Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	114
4.3.2	Perangkat uji Sifat Optik Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	116
4.4	Deposisi Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag pada Prisma.....	121
4.4.1	Perangkat Pengujian SPR Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	121
4.5	Karakterisasi menggunakan XRD.....	126
4.6	Karakterisasi menggunakan TEM.....	128
4.7	Karakterisasi menggunakan VSM .....	130
4.8	Karakterisasi menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....	131
4.9	Karakterisasi menggunakan UV-Vis .....	132
4.10	Karakterisasi menggunakan <i>Atomic Force Magnetometer (AFM)</i> .....	133
4.11	Pengukuran Sifat Optik menggunakan Spektroskopi Elipsometri.....	134
4.12	Pengukuran Karakteristik Kurva SPR .....	139
4.13	Simulasi SPR berbasis DFT.....	143

<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>147</b>
5.1 Kajian Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag.....	147
5.1.1 Struktur Kristal Nanopartikel .....	147
5.1.2 Analisa Morfologi dan Ukuran Nanopartikel.....	150
5.1.3 Analisa Sifat Kemagnetan .....	151
5.1.4 Analisa Sifat Optik .....	153
5.1.5 Analisa Gugus Fungsi.....	155
5.2 Studi Lapisan Tipis Au .....	156
5.2.1 Karakteristik Optik dan LSPR Nanokomposit Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /Ag di bawah Pengaruh Medan Listrik .....	168
5.3 Kajian <i>Density Functional Theory</i> .....	177
5.3.1 Kalkulasi Struktur Elektronik.....	178
5.3.2 Pengaruh Perubahan Jumlah Elektron terhadap Sifat Optik .....	182
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>187</b>
6.1 Kesimpulan .....	187
6.2 Saran .....	189
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>190</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>211</b>