

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Magnetoimpedance (MI) merupakan efek perubahan impedansi suatu material feromagnetik karena dipengaruhi oleh medan magnet dari luar. Sejak ditemukan pada tahun 1994 oleh Panina dan Mohri (Kurlyandskaya *et al.*, 1997), efek MI ini memiliki peranan yang besar dalam pengembangan sensor magnetik. Baru-baru ini, efek MI sangat menarik untuk diteliti karena memiliki manfaat yang besar dalam memenuhi berbagai kebutuhan teknologi. Alasannya karena, sensor ini mampu dibuat dalam ukuran diameter yang kecil, 10-30 *micron*, dan panjangnya dapat dibuat beberapa milimeter tanpa mengalami pengurangan dalam sensitivitasnya (Fisher *et al.*, 2013).

Efek MI memiliki peran penting di dalam teknologi modern, terutama pada pembuatan sensor magnet. Efek MI ini sudah dikembangkan untuk berbagai bidang meliputi *stress sensor* (Tejedor *et al.*, 2000), *industrial process* (Hauser *et al.*, 2006), *non-destructive test* (Kurlyandskaya *et al.*, 2008), *aerospace application* (Phan & Pheng, 2008), *electronic compasses* (Vazquez *et al.*, 2010), industri mobil (Wang *et al.*, 2013), dan pembuatan biosensor (Devkota *et al.*, 2013).

Penelitian mengenai efek MI berkaitan erat dengan material magnetik yang digunakan. Ada berbagai jenis material magnetik yang sering digunakan didalam penelitian efek MI ini, contohnya adalah Co (Sirisathitkul & Jantaratana, 2009) *permalloy* Ni₈₀Fe₂₀ (Garcia *et al.*, 2010), dan NiCoP (Wang *et al.*, 2013). Material feromagnetik yang digunakan pada efek MI ini juga bervariasi, ada yang berupa *amorphus metallic wires*, *amorphus metallic ribbons*, *magnetic thin film*, dan *nanocrystalline magnetic alloys* (Phan & Pheng, 2008). Material feromagnetik diatas terealisasi pada berbagai substrat seperti *silicon wafer* (Garcia *et al.*, 2010), *cycloolefin copolymer (COC) flexible substrate* (Fernandez *et al.*, 2012), dan kawat konduktif/*conductive wire* (Dufay *et al.*, 2013). Kemudian dalam proses pendeposisian material feromagnetik pada substrat juga terdiri dari beberapa

teknik diantaranya adalah *melt spinning*, *in-rotating water spinning*, *taylor-wire process*, *glass-coated melt spinning* dan *electrodeposition* (Phan & Pheng, 2008).

Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan klarifikasi MI pada kawat Fe (Hanafi *et al.*, 2013). Pada penelitian tersebut material feromagnetik yang digunakan adalah NiFe, yang dideposisi dengan teknik elektrodeposisi/elektroplating pada substrat kawat Fe. Konfigurasi lapisan tipis NiFe yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *single layer*. Hasil karakterisasi MI pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan konfigurasi *single layer* pada substrat kawat Fe menghasilkan nisbah MI yang kecil, dengan nilai maksimal hanya mencapai 0,8 % pada daerah frekuensi rendah (beberapa kHz). Untuk mendapatkan rasio MI yang lebih besar pada daerah frekuensi yang rendah salah satunya menggunakan konfigurasi lapisan tipis *multilayer*, yaitu dengan menyisipkan lapisan non-magnetik diantara lapisan magnetik (Fernandez *et al.*, 2012). Pada penelitian ini akan digunakan konfigurasi *multilayer* pada substrat kawat Cu, dengan menyisipkan lapisan non-magnetik Cu diantara lapisan tipis magnetik *permalloy* Ni₈₀Fe₂₀ menggunakan teknik elektroplating, yang diharapkan mampu menghasilkan rasio MI yang lebih besar.

1.2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah klarifikasi efek MI di dalam frekuensi rendah pada lapisan tipis *multilayer* [Ni₈₀Fe₂₀/Cu]_N yang dideposisi dengan teknik elektroplating pada substrat kawat Cu.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana memperoleh lapisan tipis Ni₈₀Fe₂₀ dengan metode elektroplating ?
2. Bagaimana pengaruh frekuensi arus *ac*, jumlah perulangan lapisan tipis N, variasi ketebalan lapisan magnetik, dan variasi diameter kawat terhadap rasio MI pada *multilayer* [Ni₈₀Fe₂₀/Cu]_N?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui komposisi lapisan tipis NiFe dengan XRF.
2. Mengetahui kisi kristal lapisan tipis NiFe dengan XRD.
3. Menentukan hubungan rasio MI terhadap frekuensi arus *ac*, perulangan lapisan tipis N *multilayer* $[\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{Cu}]_N$, ketebalan lapisan magnetik, dan diameter substrat kawat Cu.

1.5. Manfaat Penelitian

Mengembangkan teknik elektrodeposisi dalam fabrikasi lapisan tipis magnetik, dan membuka peluang pemanfaatan efek MI untuk sensor magnet.

