

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sensor adalah komponen yang mampu merespon suatu besaran yang diberikan dan menghasilkan keluaran berupa sinyal elektrik sesuai dengan nilai besaran tersebut (Carr, 1993). Sensor akan memproduksi sinyal keluaran yang proporsional terhadap parameter yang diukur. Beberapa parameter fisik atau besaran seperti temperatur, laju alir, tekanan, atau perpindahan berdampak terhadap keadaan keluaran sensor. Keluaran dari sensor dapat berupa tegangan atau arus yang merepresentasikan besar parameter terukur saat itu juga atau berupa pengukuran dalam rentang waktu tertentu.

Beragam jenis sensor diklasifikasikan sesuai dengan parameter yang mampu diukur sensor tersebut seperti sensor resistif, kapasitif, dan induktif, sensor temperatur, sensor posisi dan pergeseran, sensor gaya dan tekanan, sensor getaran dan percepatan, biosensor, sensor laju alir, sensor optik, sensor magnetik, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, jenis sensor yang digunakan merupakan sensor magnetik.

Sensor magnetik telah digunakan dalam proses analisis dan kontrol selama beberapa dekade. Ada bermacam cara untuk mengukur medan magnet yang kebanyakan berbasis hubungan fenomena magnetik dan elektrik. Sebelas macam teknologi yang umum digunakan untuk mengukur medan magnet adalah metode *search-coil*, *flux-gate*, *optically pumped*, *nuclear precession*, *Superconducting Quantum Interference Device (SQUID)*, *Hall-effect*, *magnetoresistive*, *magnetodiode*, *magnetotransistor*, *fiber optic*, dan *magneto-optic* (Lenz, 1990).

Sensor magnetik berbasis efek magnetoresistif mengalami perubahan resistansi akibat medan magnetik luar (Lenz, 1990). Efek "*Giant*" *Magnetoresistance* sendiri pertama kali dilaporkan oleh Baibich, dkk. pada 1988 dalam pengukurannya menggunakan material *Fe/Cr magnetic superlattices* (Baibich, 1988). Aplikasi *Giant Magnetoresistance* (GMR) terus mengalami perkembangan. Di antara aplikasi yang pernah dilakukan yakni penggunaan sensor GMR untuk navigasi sebagai kompas digital (Haji-Sheikh, 2013), penggunaan GMR sebagai biosensor (Aminudin, 2017), keperluan untuk *Non-Destructive Test* (Porto, 2013), dan sensor arus pada *planar power module* (Kim, 2013). Penggunaan GMR sebagai sensor arus listrik pun pernah dilakukan oleh Mattheis (2016) menggunakan bahan alloy $\text{Ni}_{81}\text{Fe}_{19}$. Penelitian lain menggunakan GMR dalam bentuk modul planar telah dilakukan oleh Kim, dkk. (2013). Pada penelitian tersebut jalur arus dicetak pada PCB sebagaimana yang telah dilakukan oleh korporasi GMR NVE (2008).

Adapun untuk aplikasi sebagai pengukur daya listrik, sensor magnetik yang digunakan dalam penelitian yang pernah dilakukan umumnya menggunakan sensor magnetik berbasis efek Hall. Penelitian ini diantaranya dilakukan oleh Hani (2009), Wahyudi (2013), Wulandari (2014), Krishna (2014), Anggiawan (2016), Melipurbowo (2016), dan Naveenkumar (2016). Sedangkan penggunaan sensor magnetoresistansi sebagai basis pengukur daya listrik yang pernah dilakukan adalah menggunakan jenis *Tunneling Magnetoresistance* (TMR) yang dilakukan oleh Vidal, dkk. (2017).

Meninjau dari penelitian yang pernah dilakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi penggunaan sensor GMR untuk digunakan sebagai pengukur daya listrik. Hal ini meninjau karena sebagai sensor arus listrik, sensor GMR memiliki sensitivitas tinggi dan respon frekuensi yang lebar. Selain itu sensor GMR juga memiliki biaya rendah dan karakteristik elektrik yang optimal (Vidal dkk, 2017). Adapun modifikasi media arus listrik yang digunakan dalam penelitian ini berupa variasi jumlah kumparan yang dililitkan di sekitar permukaan GMR.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakterisasi sensor GMR berdasarkan jangkauan serta sensitivitas untuk pengukuran daya listrik?
2. Bagaimana rancangan dan pembuatan alat ukur daya listrik menggunakan sensor GMR dan mikrokontroler ATmega328?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Karakterisasi sensor GMR yang dilakukan untuk pengukuran daya listrik meninjau pada kemampuan jangkauan pengukuran serta sensitivitas respon sensor.
2. Rancangan dan pembuatan alat ukur daya listrik dalam penelitian ini menggunakan sensor GMR dan mikrokontroler ATmega238.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

Hafshah Suria Dhani, 2017

PENGEMBANGAN APLIKASI SENSOR GIANT MAGNETORESISTANCE UNTUK PENGUKUR DAYA LISTRIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Mengetahui karakterisasi jangkauan pengukuran serta sensitivitas respon sensor GMR dalam pengukuran daya listrik.
2. Merancang dan membuat alat ukur daya listrik menggunakan sensor GMR dan mikrokontroler ATmega238.

1. 5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan pengembangan teknologi di era digitalisasi alat ukur, khususnya untuk teknologi pengukuran daya listrik yang lebih sensitif dengan berbasis sensor GMR.

1. 6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan bertujuan untuk menjelaskan bab-bab yang ada pada penulisan skripsi ini secara garis besar. Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab. BAB I menjelaskan latar belakang, rumusan masalah penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. BAB II mengkaji bahan pustaka yang melandasi penelitian dan penulisan. BAB III berisi metodologi penelitian, terdiri dari jenis penelitian, desain penelitian, tahapan penelitian, teknik dan rancangan penelitian. BAB IV mencakup pembahasan temuan yang diperoleh dari pengukuran. beserta analisis. Kemudian yang terakhir yaitu BAB V yang berisi kesimpulan penelitian dan rekomendasi.