

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Geolistrik adalah salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi (Wijaya, 2015). Metode geolistrik merupakan metode yang sering di pakai karena hasilnya cukup baik untuk mengetahui gambaran mengenai lapisan yang berada di bawah permukaan tanah dan praduga ini di dasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila di aliri arus listrik (Hakim, 2016).

Menurut Ida (dalam Setiawan, 2011) prinsip kerja yang digunakan dalam metode geolistrik yaitu dengan cara melihat arus dan beda potensial yang didapatkan dari hasil menginjeksikan arus listrik kedalam permukaan tanah dengan menggunakan dua buah elektroda potensial. Pada kondisi tertentu pengukuran dengan arus tetap akan menghasilkan variasi beda potensial yang akan mengakibatkan munculnya perbedaan resistansi pembawa informasi terkait struktur dan material yang dilewatinya. Alat yang digunakan dalam metode geolistrik tersebut diantaranya adalah georesistivity meter.

Georesistivity meter adalah alat yang dapat digunakan untuk menentukan distribusi resistivitas di bawah permukaan tanah yang kemudian data distribusi resistivitas itu dapat digunakan untuk menginterpretasi material-material yang ada di dalam bumi (Munaji, 2013). Salah satu alat georesistivity meter yang sudah ada di pasaran mempunyai spesifikasi alat dengan menggunakan catu daya dari sumber DC sebesar 12V dan 6 AH, daya yang keluar dari *power output* sebesar 300 watt dimana catu daya lebih besar dari 20A, tegangan maksimum yang keluar adalah 500V, arus yang keluar sebesar 1 mA, serta sistem pembacaan data sudah secara digital.

Dalam buku yang ditulis oleh Khairy (2018), penggunaan alat georesistivity meter pada umumnya dioperasikan dengan lima cara sebagai berikut: (1) memasang dan mengatur ACCU untuk menyalakan alat georesistivity meter, (2) memasang elektroda sesuai dengan konfigurasi dan metode pengukuran yang digunakan pada lintasan yang akan diukur, (3) mengatur arus yang akan

diinjeksikan pada lintasan tanah yang akan di ukur, (4) menekan HOLD untuk mendapatkan data beda potensial, dan (5) melakukan langkah yang sama dari awal sampai dengan memperoleh semua data secara berulang untuk memperoleh data pada lintasan tanah yang lain.

Dengan meninjau pada cara penggunaan alat georesistivity meter secara umum, maka dapat dikatakan bahwa pada saat pengambilan data untuk lintasan tanah yang cukup luas akan diperlukan pengulangan langkah kerja yang tidak sedikit, cukup memakan waktu yang relatif tidak sebentar, serta proses pengerjaan yang kurang efisien. Dikatakan pula pada Stummer (dalam Zhe, 2007) bahwa pengambilan data secara manual dapat mendorong desain eksperimental secara nyata, namun teknik tersebut sangat memakan waktu dan tidak didukung oleh perangkat keras yang umum.

Berdasarkan analisis spesifikasi dan prosedur penggunaan alat georesistivity meter dengan metode pengambilan data konvensional, maka dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor yang membuat kurang efisiennya penggunaan alat georesistivity meter tersebut adalah proses penggunaan alat yang tidak bisa digunakan untuk mengecek resistansi material yang berada pada lintasan tanah yang cukup luas dan tidak bisa terjangkau oleh empat elektroda yang ditancapkan pada lintasan tanah tersebut. Dengan demikian, alat georesistivity meter sebaiknya dapat diperbarui lagi agar bisa lebih efisien dalam penggunaan alat tersebut, terlebih untuk pengambilan data resistivitas material dalam cakupan lintasan tanah yang cukup luas.

Efisiensi proses pengambilan data menggunakan georesistivity meter bisa dengan cara membuat alat georesistivity meter dengan banyak elektroda yang juga sudah dilengkapi dengan sistem kontrolnya atau yang bisa disebut dengan georesistivity meter *multichannel*. Sistem kontrol yang ditambahkan kedalam alat georesistivity meter tersebut akan menghasilkan sebuah *output* dari serangkaian *input*. Proses tersebut melibatkan operasi atau langkah-langkah yang dilalui secara bertahap dengan konsep berulang, artinya setelah langkah terakhir dalam satu rangkaian konsep dilakukan maka operasi akan dimulai lagi pada langkah awal secara otomatis sampai kondisi yang diharapkan tercapai (Setiawan, 2006).

Perkembangan geolistrik dengan sistem otomatis atau menggunakan sistem kendali di dalam negeri masih sangat kurang dan membelinya di luar negeri akan membutuhkan biaya yang relatif cukup mahal. Salah satu contoh georesistivity meter *multichannel* yang dikembangkan oleh AGI adalah Multichannel SuperSting Resistivity R8 yang memiliki harga jual yang sangat tinggi (Rusydi, 2020).

Pembaruan alat georesistivity meter multichannel dengan harga terjangkau juga bisa dimulai dengan analisis simulasi sistem kerja alat sebelum dibuat menjadi sebuah prototipe. Simulasi dapat dikatakan sebagai suatu alat analisis yang handal untuk merencanakan, mendesain dan mengontrol proses sistem yang kompleks (Ramadhan, 2014). Merancang simulasi dapat berfungsi untuk menginterpretasi data awal guna membantu menganalisa dan mengembangkan suatu teknik atau produk yang didalamnya menggunakan perpaduan dari beberapa pendekatan atau konsep untuk memodelkan tingkah laku dari produk tertentu dengan sedikit penambahan atau perubahan konsep yang diterapkan (Pratama, 2017).

Salah satu sistem kontrol atau sistem kendali yang bisa diterapkan kedalam konsep alat georesistivity meter adalah perangkat mikrokontroler Arduino Uno karena perangkat tersebut bisa dijadikan sebagai pusat kendali utama sistem yang terhubung secara langsung ke sistem kendali dan juga dapat digunakan untuk mengakses perangkat elektronika yang terhubung ke sistem kontrol tersebut (Handoko, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan penelitian terkait pembuatan simulasi alat georesistivity meter *multichannel* atau alat georesistivity meter yang dapat mengontrol posisi elektroda secara otomatis dengan sistem kendali agar proses pengambilan data resistivitas material yang ada di dalam permukaan bumi lebih efisien tanpa harus memasang empat elektroda secara berulang untuk lintasan tanah yang cukup luas. Salah satu *software* untuk pembuatan simulasi alat yang dapat digunakan adalah *software* Proteus. *Software* Proteus dapat melakukan simulasi rangkaian elektronika yang sudah dilengkapi dengan berbagai jenis komponen elektronika dengan mendukung *architecture* sehingga dapat juga memasukan program (Putra, 2016).

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Simulator Georesistivity Meter *Multichannel* Berbasis Arduino Uno Menggunakan *Software* Proteus”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kelayakan simulator georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno menggunakan *software* Proteus? Dari rumusan masalah umum tersebut, dapat juga dirumuskan permasalahan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1) Bagaimana parameter tegangan awal yang paling optimal untuk pengambilan data menggunakan simulator resistivity meter?
- 2) Bagaimana tingkat akurasi data resistivitas tanah yang diperoleh dari hasil pengambilan data menggunakan simulator georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk memperoleh gambaran mengenai rancang bangun simulator georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno menggunakan *software* Proteus. Secara khusus, tujuan dalam penelitian ini ditunjukkan untuk mengetahui:

- 1) Parameter tegangan awal yang paling optimal untuk pengambilan data menggunakan simulator resistivity meter.
- 2) Tingkat akurasi data resistivitas tanah yang diperoleh dari hasil pengambilan data menggunakan simulator georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Manfaat dari segi praktik

Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan gambaran terhadap pembuatan alat georesistivity meter multichannel agar proses pembuatan alat bisa lebih mudah dilakukan dengan melihat terlebih dahulu simulator alat yang telah ada.

2) Manfaat dari segi teori

Penelitian ini dapat berkontribusi dalam melengkapi hasil riset terdahulu tentang pembuatan alat georesistivity meter *multichannel* yang sebelumnya tidak disimulasikan terlebih dahulu sehingga untuk pengembangan riset selanjutnya bisa langsung membuat prototipe tanpa harus merancang desain alat terlebih dahulu.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari 5 bab yang ditulis sesuai dengan aturan yang tercantum pada pedoman karya tulis ilmiah UPI. Bab I pada skripsi ini merupakan bagian pendahuluan yang berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi. Bab II pada skripsi ini berisi mengenai kajian pustaka yang memuat tentang teori georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno menggunakan *software* Proteus. Bab III pada skripsi ini berisikan tentang metode yang digunakan untuk membuat simulator georesistivity meter *multichannel* berbasis Arduino Uno yang juga berisi tentang perancangan dan tahapan penelitian yang dilakukan. Bab IV pada skripsi ini menjelaskan tentang temuan penelitian dan pembahasan yang berisikan hasil dan pembahasan mengenai parameter tegangan awal yang paling optimal dan tingkat akurasi data resistivitas tanah yang diperoleh dari proses pengambilan data dengan simulator. Terakhir, bab 5 pada skripsi ini berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi yang diambil dari hasil penafsiran bab IV.