

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era digital pada beberapa dekade terakhir telah menuntun kepada kemajuan dibidang penyajian informasi. Hal ini menghasilkan perubahan yang besar dalam cara penyampaian sumber informasi dari data yang bersifat analog menuju digital dengan diiringi adanya peningkatan kapasitas penyimpanan dan daya komputasi (Hilbert dan Lopez, 2011). Data yang merepresentasikan keadaan dunia nyata pun dapat dengan mudah disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan kembali dengan format yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan. Salah satu bidang disiplin ilmu yang terkena dampak dari perkembangan revolusi digital tersebut adalah *Geosains* dan ilmu turunannya. Dari yang semula merupakan bidang dalam penyampaian data yang kurang efektif menjadi efektif dan kaya, dengan integrasi dalam berbagai sumber informasi seperti penginderaan jarak jauh, survey geofisika dan bidang geografi lainnya (Karpadne dkk, 2017).

Dengan demikian diperlukan pula suatu sistem informasi yang terintegrasi dan efisien baik dalam mengolah data yang bersifat spasial (keruangan) maupun data atribut untuk mengimbangi revolusi digital tersebut. Salah satu sistem informasi yang menawarkan solusi untuk masalah-masalah yang berkembang dewasa ini adalah Sistem Informasi Geografi (*Geographic Information System*, disingkat GIS). GIS adalah sistem informasi yang berbasis komputer yang digunakan unruk keperluan pengolahan dan penyimpanan data atau informasi geografis (Aronoff, 1991). Sistem ini dapat membantu dalam memahami konsep-konsep fenomena alam yang berkaitan dengan aspek geografis maupun keruangan sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan perencanaan maupun pengelolaan sesuai kebutuhan (Prahasta, 2001). Pernyataan ini didukung oleh (Lestari dan Trigunasih, 2019), GIS dikatakan dapat menghasilkan data informasi yang unggul untuk menjawab pertanyaan tentang lokasi, kondisi suatu tempat, *trend*, pola atau bahkan pemodelan dari suatu sistem berbasis geografis.

Dewasa ini pemanfaatan GIS telah banyak melingkupi berbagai aspek kebutuhan manusia, mulai dari pemetaan dan pengelolaan tata ruang, penyelidikan atau penelitian yang bersifat kebumian, bahkan telah merambah ke bidang pencitraan dalam aspek 3D (tiga dimensi). Pada bidang hidrologi pemanfaatan pencitraan 3D digunakan untuk menginterpretasi kenampakan fisik secara dimensional serta untuk memanipulasi data sehingga mudah dikaitkan dengan ilmu geomorfologi fluvial dengan menggunakan pendekatan bentang lahan (*landscape*). Berbagai kepentingan yang berkaitan dengan sumber daya air juga dapat dianalisis dan dimodelkan seperti misalnya, saluran air, konsentrasi aliran air, akumulasi aliran air, arah aliran air permukaan, wilayah pengendapan, zonasi satuan sub DAS, serta daerah dataran banjir (Raharjo, 2010).

Pada bidang geografi dan geologi, pemodelan secara 3D memberikan perubahan yang besar pada metode pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan serta penyajian data geologi (Wu dkk, 2005). Dalam lingkup pencitraan 3D sendiri pemakaian dan pengolahan data GIS bisa mencapai tidak hanya pencitraan pada lapisan permukaan tanah keatas saja, melainkan juga bisa mem-*visualkan* citra atau gambaran dari lapisan bawah tanah sehingga dapat memberikan informasi baik jenis dan kedalaman dari tanah di lapangan dengan lebih teliti. Umumnya data yang digunakan dalam metode pemodelan 3D lapisan bawah tanah adalah data seismik 2D/3D atau juga data lubang pengeboran dengan metode potongan melintang antar lubang bor (Lemon dan Jones, 2003).

Dengan diketahuinya bentuk dan jenis lapisan bawah tanah dari suatu lahan maka dapat membantu dalam penilaian dan pengambilan keputusan atas fungsi dan kegunaan dari lahan tersebut. Menurut Virman (2013), untuk memperkecil potensi kegagalan dalam suatu pembangunan pekerjaan sipil, perlu didukung dengan kontrol terhadap pengujian tanah pondasi yang memadai dan teliti pada saat perancangan dan pelaksanaan. Muhrozi (2009, dalam Virman, 2003) menambahkan bahwa kebanyakan kegagalan dalam konstruksi bangunan sipil disebabkan oleh kurang tepatnya pemanfaatan tanah yang melebihi daya dukung dari tanah secara umum. Muhrozi (2009, dalam Virman, 2003) juga menambahkan bahwa salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pelaksanaan suatu proyek adalah input data penyelidikan tanah dengan ketelitian yang tinggi.

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) merupakan salah satu kampus swasta yang berlokasi di Jalan Brawijaya, Geblagan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebagai salah satu universitas yang tergolong masih muda, hal ini tentu menuntut UMY untuk terus berinovasi guna menampung kreatifitas mahasiswa maupun dosen. Untuk itu UMY dalam hal ini melalui PT. UMB Umat Mandiri Berkemajuan dalam kurun waktu 2 tahun kebelakang membangun gedung *Research and Innovation Center* dan gedung *Student Dormitory*. Data penyelidikan tanah kedua gedung digunakan untuk analisis pemodelan 3D. Penelitian ini mengambil studi kasus pada daerah Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sekitarnya untuk mengetahui bagaimana pengaruh litologi dan jenis lapisan yang ada dibawah tanah dari daerah kampus UMY.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada poin diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Metode apa yang dipakai untuk memodelkan citra secara tiga dimensi dari lapisan tanah?
- 2) Bagaimana bentuk litologi 3D bawah permukaan yang telah dimodelkan?
- 3) Bagaimana perbedaan hasil penelitian dengan pemakaian jenis metode yang berbeda?
- 4) Bagaimana pengaruh dari hasil pemodelan litologi 3D pada daerah penelitian?

1.3 Lingkup Penelitian

Agar pembahasan dari penelitian ini tidak melebar, maka lingkup penelitian ini dibatasi sehingga pembahasan dapat lebih terfokus kepada bahasan utama penelitian ini. Adapun lingkup penelitian pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Area penelitian adalah wilayah Kelurahan Tamantirto, Kabupaten Bantul, terspesifik di sekitaran kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 2) Pemodelan ini hanya berdasarkan pada data pengeboran yang didapatkan dari hasil tes *Standard Penetration Test* (SPT) di sekitaran daerah penelitian.
- 3) Penelitian ini menggunakan parameter deskripsi *litologi* sebagai acuan dalam penentuan jenis lapisan tanah.
- 4) Penelitian ini menggunakan program *RockWorks 17* dan *ArcGis Pro* untuk interpretasi data menjadi bentuk model tiga dimensi.
- 5) Metode interpolasi yang digunakan untuk memodelkan bentuk lapisan tanah dari daerah uji menggunakan metode IDW dan *Kriging*.

1.4 Tujuan Penelitian

Pemodelan lapisan tanah secara tiga dimensi merupakan langkah yang lebih maju untuk mendapatkan gambaran visual secara mendetail dari suatu daerah studi dikarenakan hasil gambaran yang didapatkan tersaji dalam tiga sumbu penggambaran yaitu sumbu x, y, dan z. Adapun secara tujuan dari penelitian pemodelan tiga dimensi ini adalah :

- 1) Untuk menentukan sebaran litologi bawah permukaan tanah dari daerah penelitian kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 2) Untuk menentukan karakteristik geologi berupa formasi stratigrafi dari daerah penelitian kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 3) Untuk memberikan gambaran kerusakan yang mungkin terjadi kepada bangunan disekitar lokasi pengujian karena lapisan bawah permukaan tanah yang diuji.
- 4) Untuk menentukan bagaimana pengaruh dari setiap metode interpolasi berbeda yang digunakan pada penelitian terhadap hasil penelitian.
- 5) Untuk membandingkan hasil metode interpolasi antara metode IDW dan *Kriging* mana yang lebih akurat dalam memodelkan hasil pengolahan data pada daerah penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk memberikan manfaat dan kegunaan bagi kehidupan orang banyak baik dalam aspek ilmu pengetahuan dan ilmu praktisi lapangan. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Dalam aspek ilmu pengetahuan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menginformasikan serta mengedukasi kepada pembaca tentang pemodelan secara tiga dimensi baik dari segi kegunaan dan penggunaan, selain itu juga diharapkan agar penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan atau referensi untuk penelitian-penelitian terkait selanjutnya.
- 2) Dalam bidang aspek pekerjaan dan praktis lapangan, diharapkan penelitian ini dapat membawa manfaat baik di dunia kerja khususnya pada bagian pekerjaan konstruksi bangunan pada pembangunan struktur bawah tanah yang memerlukan data tanah penyelidikan secara khusus untuk memahami dan mengetahui daya dukung dan karakteristik tanah pekerjaan. Dengan penelitian ini diharapkan para praktisi dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan dalam menentukan keputusan dalam pembangunan konstruksi.