

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **PENYAJIAN SPASIAL DATA PENYELIDIKAN TANAH UNTUK PENILAIAN PARAMETER GEOTEKNIK**



**DANINDRA ADIRAJASA KUMARI**

**03011181621148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

## **TUGAS AKHIR**

### **PENYAJIAN DATA SPASIAL HASIL PENYELIDIKAN TANAH UNTUK PENILAIAN PARAMETER GEOTEKNIK**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas**

**Sriwijaya**



**DANINDRA ADIRAJASA KUMARI**

**03011181621148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENYAJIAN SPASIAL DATA PENYELIDIKAN**

**TANAH UNTUK PENILAIAN PARAMETER**

**GEOTEKNIK**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

**Oleh:**

**DANINDRA ADIRAJASA KUMARI**  
**03011181621148**

**Diperiksa dan Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing,**

Prof. Dr. Ir. H. Dinar DA Putranto, MSPJ.  
NIP.196006301986031004

Palembang, Februari 2022

**Mengetahui/Menyetujui**  
**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Saloma, ST, MT  
NIP.197610312002122001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah ﷺ yang telah melimpahkan berkat, rahmat, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Penyajian Spasial Data Penyelidikan Tanah untuk Penilaian Parameter Geoteknik”.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Kepada kedua orang tua dan keluarga dari penulis yang telah memberikan bantuan baik materil dan moril yaitu semangat, motivasi, dan doanya.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Teman-teman jurusan Teknik Sipil yang memberikan saran dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat dalam bidang ilmu teknik sipil dan lainnya.

Indralaya, Februari 2022



Danindra Adirajasa Kumari

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
HALAMAN RINGKASAN.....	xi
HALAMAN <i>SUMMARY</i> .....	xii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xiv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Daya Dukung Tanah.....	4
2.3 Penyelidikan Tanah .....	5
2.3.1 Sondir (CPT).....	6
2.3.2 Standard Penetration Test (SPT).....	8
2.4 Sistem Informasi Geografis .....	9
2.5 Basis Data Spasial.....	10
2.6 Analisis Spasial.....	12
2.7 Penyajian Variabel Parameter Hasil Penyelidikan Tanah Secara Spasial ...	13

2.8	Tinjauan Geostatistik .....	14
2.9	Interpolasi Kriging .....	16
 BAB 3 METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Umum .....	19
3.2	Lokasi Penelitian.....	19
3.3	Pengumpulan Data.....	20
	3.3.1 Jenis Data.....	20
	3.3.2 Penyajian Data .....	20
3.4	Tahapan Penelitian.....	20
	3.4.1 Studi Literatur .....	22
	3.4.2 Menentukan Rumusan Masalah.....	22
	3.4.3 Menentukan Basis Data .....	22
	3.4.4 Analisis Data Penyelidikan Tanah .....	22
	3.4.5 Menyusun Struktur Basis Data .....	23
	3.4.6 Analisis Spasial.....	23
	3.4.7 Melakukan Analisis Spasial.....	24
	3.4.8 Kesimpulan .....	24
 BAB 4 PEMBAHASAN .....		25
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	25
4.2	Penyusunan Struktur Basis Data.....	25
	4.2.1 Menentukan Titik Koordinat Penelitian .....	27
	4.2.2 Menyatukan Parameter Penelitian dengan Titik Koordinat.....	29
	4.2.3 Rekap Data Parameter Penelitian .....	32
4.3	Penyajian Data Penyelidikan Tanah ke Dalam Data Spasial.....	33
4.4	Struktur Basis Data Hasil Penyelidikan Tanah dan Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang dengan diameter 300 mm dan 400 mm.....	33
4.5	Analisis Data.....	35
	4.5.1 Interpolasi Kedalaman Tanah Keras .....	35
	4.5.2 Interpolasi Daya Dukung Tiang Pancang dengan Diameter 300 mm	
	.....	36

4.5.3 Interpolasi Daya Dukung Tiang Pancang dengan Diameter 400 mm .....	38
4.6 Hasil Analisis Data .....	40
4.7 Contoh Aplikasi Hasil Penelitian .....	41
BAB 5 PENUTUP .....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1. Grafik hubungan jumlah hambatan lekat dengan kedalaman tanah..	8
Gambar 2. 2. Grafik hubungan perlawanan penetrasi konus dengan kedalaman tanah. ....	8
Gambar 2. 3. Contoh pemanggilan data dan reklasifikasi menggunakan metode analisis spasial dalam SIG.....	13
Gambar 2. 4. Contoh Interpolasi Data Satu Dimensi Dengan Kriging, dengan Interval Kepercayaan .....	17
Gambar 2. 5. Grafik Semivariogram.....	18
Gambar 3. 1. Lokasi penelitian skala 1:2.000.000.....	19
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 4. 1. Hasil Pengamatan Titik Koordinat Lokasi Penelitian. ....	28
Gambar 4. 2. Detail Atribut Struktur Basis Data Hasil Penyelidikan Tanah. ....	35
Gambar 4. 3. Interpolasi Data dengan Metode Kriging. ....	35
Gambar 4. 4. Hasil Interpolasi Kedalaman Tanah Keras.....	36
Gambar 4. 5. Hasil Interpolasi Daya Dukung <i>Ultimate</i> Tiang Pancang Berdiameter 300 mm. ....	37
Gambar 4. 6. Hasil Interpolasi Daya Dukung Izin Tiang Pancang Berdiameter 300 mm. ....	38
Gambar 4. 7. Hasil Interpolasi Daya Dukung Tiang <i>Ultimate</i> Pancang Berdiameter 400 mm. ....	39
Gambar 4. 8. Hasil Interpolasi Daya Dukung Tiang Izin Pancang Berdiameter 400 mm. ....	40
Gambar 4. 9. Contoh aplikasi hasil penelitian .....	42

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	4
Tabel 2. 2. Konsistensi tanah lempung berdasarkan hasil sondir .....	7
Tabel 4. 1. Rekap Data Hasil Pengujian Tanah. ....	26
Tabel 4. 2. Detail Koordinat Penyelidikan Tanah.....	28
Tabel 4. 3. Rekap Data Kedalaman Tanah Keras .....	29
Tabel 4. 4. Rekap Daya Dukung Tanah untuk Tiang Pancang dengan Diameter 300 mm .....	30
Tabel 4. 5. Rekap Daya Dukung Tanah untuk Tiang Pancang dengan Diameter 400 mm .....	31
Tabel 4. 6. Rekap Data Parameter dan Lokasi Penelitian .....	33
Tabel 4. 7. Detail Atribut Struktur Basis Data .....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Analisis dan Pengolahan Data

Lampiran 2: Peta Hasil Analisis Spasial

## **RINGKASAN**

PENYAJIAN SPASIAL DATA PENYELIDIKAN TANAH UNTUK PENILAIAN PARAMETER GEOTEKNIK

Karya tulis ilimah berupa Tugas Akhir, Februari 2022

Danindra Adirajasa Kumari; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 44 halaman, 14 gambar, 7 tabel, 2 lampiran

Integrasi geospasial data tanah diharapkan dapat mempermudah penyajian data spasial untuk menentukan jenis pondasi pada suatu daerah sesuai parameter hasil penyelidikan tanah dan meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam menentukan tiang atau pondasi yang sesuai pada daerah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode rekap data yang diarsipkan oleh PT. Graha Multi Kreasi berupa berita acara penyelidikan tanah yang dilakukan di kota Palembang. Langkah utama yang dilakukan adalah mencari referensi berupa jurnal, buku, dan lain-lain terkait integrasi data tanah dengan data spasial. Kemudian mengolah data dan melakukan analisis. Berdasarkan hasil analisis interpolasi Kriging, untuk kedua jenis pondasi yang direncanakan didapatkan hasil pola garis interpolasi yang hampir sama. Hal ini dapat disebabkan karena nilai daya dukung tanah yang hampir sama pada masing-masing rencana pondasi. Kedalaman tanah keras di sekitar Kecamatan Ilir Timur II didominasi dengan nilai 21,4 m sampai dengan 26,6 m. Hasil interpolasi metode Kriging untuk kedua jenis tiang desain tidak terlalu berbeda jauh karena memiliki jumlah kelas yang sama yaitu 9 kelas dan dibagi dengan Interval Natural.

**Kata kunci:** GIS, Metode Kriging, Penyelidikan Tanah, Intergrasi Geospasial.

## SUMMARY

### SPATIAL PRESENTATION OF SOIL INVESTIGATION DATA FOR GEOTECHNICAL PARAMETER ASSESSMENT

Scientific papers in the form of Final Project, February 2022

Danindra Adirajasa Kumari; Guided by Prof. Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 44 pages, 14 pictures, 7 tables, 2 attachments

Geospatial integration of soil data is expected to facilitate the presentation of spatial data to determine the type of foundation in an area according to the parameters of the results of soil investigations and increase effectiveness and efficiency in determining appropriate piles or foundations in the area. This study uses the method of data recap archived by PT. Graha Multi Kreasi in the form of a land investigation report conducted in the Palembang city. The main step taken is to find references in the form of journals, books, and others related to the integration of soil data with spatial data. Then process the data and perform analysis. Based on the results of the Kriging interpolation analysis, for the two types of planned foundations, the results of the interpolation line patterns are almost the same. This could be due to the values of the bearing capacity of the soil which are almost the same in each of the two foundation plans. The depth of hard soil around Ilir Timur II District is dominated by a value of 21.4 m to 26.6 m. The interpolation results of the Kriging method for the two types of design piles are not too much different because they have the same number of classes which are 9 classes and are divided by the Natural Interval.

**Keywords:** *GIS, Kriging Method, Soil Investigation, Geospatial Integration*

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Danindra Adirajasa Kumari  
NIM : 03011181621148  
Judul Tugas Akhir : Penyajian Spasial Data Penyelidikan Tanah untuk Penilaian Parameter Geoteknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Februari 2022  
  
**Danindra Adirajasa Kumari**  
**NIM. 03011181621148**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Penyajian Spasial Data Penyelidikan Tanah untuk Penilaian Parameter Geoteknik" yang disusun oleh Danindra Adirajasa Kumari, NIM. 03011181621148 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Desember 2021.

Palembang, 17 Desember 2021

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,

Pembimbing :

1. Prof. Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ. (  )  
NIP.196006301986031004

Penguji :

1. Dr. Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T.  
NIP. 197003291995121001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.  
NIP. 197610312002122001

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Danindra Adirajasa Kumari  
NIM : 03011181621148  
Judul Tugas Akhir : Penyajian Spasial Data Penyelidikan Tanah untuk Penilaian Parameter Geoteknik

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, Februari 2022

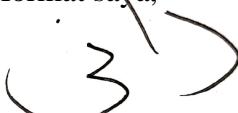
  
Danindra Adirajasa Kumari  
NIM. 03011181621148

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama : Danindra Adirajasa Kumari  
Tempat, Tanggal Lahir : PALI, 5 Desember 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum Menikah  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Alamat Rumah : Jl. Pertamina Ds. Pengabuan, Kec. Abab, Kab. PALI.  
Nama Ayah : Kumari  
Nama Ibu : Evi Hartati  
Nomor HP : 0821-8544-9855  
E-mail : danindraar96@gmail.com  
Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Negeri 2 Pengabuan	-	-	2004-2010
MTs Raudhatul Ulum Sakatiga	-	-	2010-2013
SMAIT Raudhatul Ulum Sakatiga	-	IPA	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2016-2022

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,  


Danindra Adirajasa Kumari  
NIM. 03011181621148

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dari hasil penyelidikan tanah dapat dipilih alternatif atau jenis kedalaman serta dimensi pondasi yang paling ekonomis dan aman. Oleh karena itu penyelidikan tanah sangat penting dilakukan sebelum suatu konstruksi dibangun. Dengan mengetahui kondisi daya dukung tanah dapat direncanakan suatu struktur yang kokoh dan tahan terhadap gempa untuk memberi rasa aman dan nyaman.

Salah satu hasil pengujian sondir berupa nilai penetrasi konus untuk mata konus tunggal, sedangkan untuk dua mata konus hasil sondir yang didapat adalah penetrasi konus dan jumlah perlawanan. Kedua data yang didapat dari pengujian kemudian dianalisis sehingga menghasilkan jumlah hambatan lekat dan hambatan setempat. Data yang telah dianalisis kemudian disajikan ke dalam grafik berbeda yang selanjutnya dari grafik tersebut dapat diperoleh daya dukung tanah. Grafik pertama adalah grafik hubungan antara jumlah hambatan lekat dan kedalaman dimana sumbu horizontal untuk jumlah hambatan lekat dan sumbu vertikal melambangkan kedalaman tanah diukur dari permukaan tanah. Grafik kedua adalah grafik hubungan antara perlawanan penetrasi konus dan kedalaman dengan sumbu horizontal melambangkan perlawanan penetrasi konus dan sumbu vertikal melambangkan kedalaman tanah.

Kedua grafik sondir yang diperoleh kemudian digabungkan untuk dianalisis sehingga mendapatkan nilai sondir dan kedalaman tanah keras yang mampu menahan beban rencana. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mendapatkan daya dukung tanah pada satu titik.

Memperhatikan teknik penyajian data hasil analisis uji sondir di atas, hasil analisis satu titik sondir dapat mewakili luasan area kurang lebih 50 sampai 100 meter persegi. Apabila pernyataan di atas dapat diterima, maka sebenarnya seluruh area permukaan bumi dapat dipetakan sebaran daya dukung tanah pada masing-masing daerah dengan data spasial. Teknik ini sangat membantu dalam menyajikan daya dukung tanah pada setiap wilayah sehingga setiap wilayah dapat diketahui daya dukung tanahnya sesuai posisi dalam sistem koordinat. Integrasi data spasial

penyelidikan tanah dilakukan dengan mengumpulkan data penyelidikan tanah pada beberapa titik yang berdekatan untuk dianalisis agar dapat menggambarkan daya dukung tanah pada wilayah tersebut.

*Geographic Information System* (GIS) merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut dengan mengintegrasikan data penyelidikan tanah secara spasial melalui perangkat lunak berbasis GIS. Integrasi data spasial penyelidikan tanah dilakukan dengan mengumpulkan data penyelidikan tanah pada beberapa titik yang berdekatan untuk dianalisis agar dapat menggambarkan daya dukung tanah pada wilayah tersebut.

Dengan adanya GIS yang mampu menyajikan data secara tiga dimensi, data hasil penyelidikan tanah dapat dikembangkan dan dapat diintregasikan menjadi data tiga dimensi yang memuat kedalaman, titik koordinat, dan penetrasi konus serta daya dukung tanah. Karena satu titik sondir hanya dapat mewakili luasan area tertentu, diperlukan data penyelidikan tanah pada titik-titik lainnya untuk menghasilkan peta daya dukung dan penetrasi konus pada wilayah yang telah dilakukan penyelidikan sondir.

GIS mempunyai keistimewaan analisis yaitu analisis *overlay* dan analisa *proximity* dimana analisis *overlay* merupakan proses integrasi data dari lapisan-lapisan yang berbeda sedangkan analisa *proximity* merupakan analisis geografis yang berbasis pada jarak antar layer. Analisis spasial dilakukan dengan meng-*overlay* dua peta yang kemudian menghasilkan peta baru hasil analisis.

Pengintegrasian data tanah secara geospasial diharapkan dapat memudahkan penyajian data secara spasial untuk menentukan jenis pondasi pada suatu wilayah sesuai dengan parameter hasil penyelidikan tanah dan meningkatkan efektifitas serta efisiensi dalam menentukan tiang pancang ataupun pondasi yang sesuai pada daerah tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk penyajian integrasi data hasil penyelidikan tanah ke dalam bentuk data berbasis spasial?

2. Bagaimana teknik analisis data untuk menghasilkan gambaran secara spasial?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengintegrasikan data penyelidikan tanah ke dalam bentuk data berbasis spasial.
2. Membentuk dan menganalisis data penyelidikan tanah secara spasial.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Berikut merupakan ruang lingkup yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan berdasarkan data hasil penyelidikan tanah dengan uji bor yang pernah dilakukan di kota Palembang.
2. Penyajian data yang dilakukan berdasarkan data-data sekunder hasil penyelidikan tanah yang pernah dilakukan sebelumnya dalam waktu yang berbeda.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Kota Palembang. (2019). *Kecamatan Ilir Timur II dalam Angka*. Palembang.
- Chairullah, B. (Maret 2013). Analisis Daya Dukung Pondasi dengan Metode SPT, CPT, dan Meyerhoff pada Lokasi Rencana Konstruksi PLTU Nagan Raya Provinsi Aceh. *Teras Jurnal*, Vol. 3(No.1), 15-24.
- Chang, K.-T. (2002). *Introduction To Geographic Information Systems*. New York: McGraw-Hill.
- D, P. M., Sukarsa, K. G., & Dharmawan, K. (Januari 2015). Interpolasi Spasial dengan Metode Ordinary Kriging Menggunakan Semivariogram Isotropik pada Data Spasial. *E-Jurnal Matematika*, Vol. 4(1), 26-30.
- Das, B. M. (1985). *Mekanika Tanah 1*. Jakarta: Erlangga.
- Dwi Handayani U.N, R. S. (2005). Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, X, 108-116.
- Hardiyatmo, H. C. (1996). *Teknik Fondasi 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Harjwinata, J. (2017). *Pemilihan Pondasi Berdasarkan Daya Dukung Tanah*. Dipetik 10 10, 2020, dari <http://jharwinata.blogspot.com/2017/04/pemilihan-pondasi-berdasarkan-daya.html>
- K, R., G, D. A., & K, S. K. (2020). Spatial Analysis of Geotechnical Characteristics of Soils in Perundurai. *International Jurnal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 3415-3425.
- Pasaribu, J. M., & Haryani, N. S. (Desember 2012). Perbandingan Teknik Interpolasi DEM STRM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan SPLINE. *Jurnal Penginderaan Jauh*, Vol. 9(No. 2), 126-139.
- Pramono, G. H. (Juli 2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi. *Forum Geografi*, Vol. 22(No.1), 97-110.

- Prayogo, K., & Saptoawati, H. (2016). Penyelidikan Struktur dan Karakteristik Tanah untuk Desain Pondasi Irradiator Gamma Kapasitas 2 MCi. *Jurnal Perangkat Nuklir*, 10(01).
- Satiropoulos, N., Benardos, A., & Mavrikos, A. (2016). Spatial Modelling for The Assessment of Geotechnical Parameters. *Procedia Engineering*, 165, 334-342.
- Siska, P. P., & Hung, K. (2001). Assessment of Kriging Accuracy in the GIS Environment. San Diego.
- Subaryono. (2005). *Pengantar Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geodesi, FT UGM.
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1993). *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Thomas Bittner, M. D. (2006). A Spatio-Temporal Ontology for Geographic Information Integration. *International Journal of Geographical Information Science*, 00, 1-29.
- U.N, D. H., Soelistijadi, R., & Sunardi. (2005). Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*, X(2), 108-116.
- Wismarini, T. D., Sunardi, & Anis, Y. (Juni 2004). Metode Klasifikasi Spasial sebagai Pendukung Informasi Kelas pada Data Indikator Banjir. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Volume 19(No.2), 120-136.