

**KORELASI GEOLISTRIK DALAM MENDUGA RENCANA
KEDALAMAN PENGUJIAN *STANDARD PENETRATION TEST (SPT)*
DI KANTOR DINAS PEKERJAAN UMUM PROVINSI PAPUA**

TESIS



Oleh

YUSUF KURNIAWAN

NIM. 20121013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FEBRUARI

2023

**KORELASI GEOLISTRIK DALAM MENDUGA RENCANA
KEDALAMAN PENGUJIAN *STANDARD PENETRATION TEST (SPT)*
DI KANTOR DINAS PEKERJAAN UMUM PROVINSI PAPUA**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil
Peminatan Manajemen Konstruksi

Oleh

YUSUF KURNIAWAN

NIM. 20121013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FEBRUARI

2023



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS

PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : YUSUF KURNIAWAN
NIM : 20121013
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
PEMINATAN : MANAJEMEN KONSTRUKSI
JUDUL : Korelasi Geolistrik dalam Menduga Rencana Kedalaman Pengujian *Standard Penetration Test (SPT)* di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Pascasarjana Magister Teknik (S2)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 13 Februari 2023
Dengan Nilai : 95,5 (A)

Panitia Ujian Tesis

KETUA

Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.
NIP.P. 1031500485

SEKRETARIS

Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST, MMT, PhD.
NIP.P. 1031500523

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153

Penguji II

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.
NIP.P. 1030800419

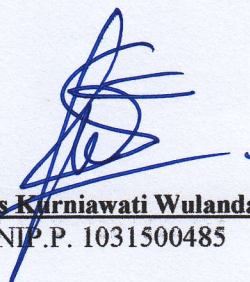
LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh **YUSUF KURNIAWAN (NIM 20121013)**, ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 13 Februari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.
NIP.P. 1031500485



Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST, MMT, PhD.
NIP.P. 1031500523

Mengetahui:

Institut Teknologi Nasional Malang
Program Pascasarjana

PPs ITN Malang

Magister Teknik Sipil



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153



Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT.
NIP.P. 1032100593

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul: **“KORELASI GEOLISTRIK DALAM MENDUGA RENCANA KEDALAMAN PENGUJIAN *STANDARD PENETRATION TEST (SPT)* DI KANTOR DINAS PEKERJAAN UMUM PROVINSI PAPUA”**

Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pasca sarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.


Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Lalu Mulyadi, Selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., Selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Peminatan Manajemen Konstruksi, Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT., Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST, MMT, PhD., Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak dan Ibu bagian administrasi Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis merasa bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua.

Malang, 13 Februari 2023



YUSUF KURNIAWAN

NIM. 20121013

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 13 Februari 2023



YUSUF KURNIAWAN

NIM. 20121013

ABSTRAK

Yusuf Kurniawan, Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Februari 2023, *Korelasi Geolistrik Dalam Menduka Rencana Kedalaman Pengujian Standard Penetration Test (SPT) Di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua*, Tesis, Pembimbing: (I) Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT., (II) Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST, MMT, PhD.

Fondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan dibawahnya. Tanah harus memiliki daya dukung yang baik agar mampu menerima beban bangunan yang disalurkan oleh fondasi. Diperlukan penyelidikan tanah guna mengetahui properti, daya dukung tanah yang baik dan lokasi kedalamannya. Salah satunya adalah pengujian *Standard Penetration Test (SPT)* pada kedalaman-kedalaman tertentu. Untuk mengetahui berapa dugaan rencana kedalaman pengujian *SPT* tersebut diperlukan metode tertentu yang cepat, murah dan nondestruktif sebagai acuan rencana kedalaman. Metode yang dimaksud adalah Geolistrik yang dapat mengetahui resistivitas material, jenis tanah atau batuan, kekerasan, kedalaman dan ketebalan masing-masing lapisan, jenis air tanah, dan sebagainya.

Dengan melakukan korelasi, hubungan timbal balik atau sebab akibat antara nilai resistivitas (Ωm) material tanah dari hasil Geolistrik dengan nilai *N-SPT*, diharapkan dapat diketahui besaran nilai minimal resistivitas (Ωm) yang memenuhi nilai $N-SPT \geq 50$ sebagai dasar dugaan rencana kedalaman pemboran pengujian *SPT*. Metode yang digunakan untuk mengetahui korelasi tersebut digunakan metode Regresi Linier Sederhana.

Dari hasil korelasi metode Regresi Linier Sederhana diperoleh nilai resistivitas minimum material tanah $> 121,27 \Omega m$ diperoleh dari nilai atau jumlah (*N*) tumbukan *Standard Penetration Test (N-SPT) ≥ 50* . Sehingga dugaan rencana kedalaman pemboran pengujian *Standard Penetration Test (SPT)* diambil dari kedalaman material tanah atau batuan yang memiliki angka atau nilai resistivitas $> 121,27 \Omega m$ serta memiliki ketebalan lapisan > 6 meter.

Kata kunci: *fondasi, geolistrik, kedalaman, korelasi, resistivitas, standard penetration test*

ABSTRACT

Yusuf Kurniawan, Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Februari 2023, *Korelasi Geolistrik Dalam Menduka Rencana Kedalaman Pengujian Standard Penetration Test (SPT) Di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua*, Tesis, Advisor: (I) Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT., (II) Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST, MMT, PhD.

A foundation is the lowest part of a building which distributes the building's load to the soil or to the rocks below. The soil needs to have a good bearing capacity to be able to hold the loads of a building that is being distributed by the foundation. Soil investigation is needed to understand the contents of it, the soil carrying capacity and the depth of the soil. One of the test is the Standard Penetration Test (SPT) at certain depths. In order to find out how much the planned depth of the SPT test is, a certain fast, cheap and non-destructive method is needed as a reference for the depth plan. That method is Geoelectric, which can determine the resistivity of the material, the type of soil or rock, the hardness, the depth and thickness of each layer, the type of ground water, and so on.

By performing a correlation, reciprocal or cause and effect between the resistivity value (Ωm) of the soil material from the Geoelectric results and the N-SPT value, it is expected that the minimum resistivity value (Ωm) that meets the N-SPT value ≥ 50 can be known as the basis for the estimated design for the depth of SPT drilling test. The method used to determine the correlation is the Simple Linear Regression method.

From the correlation results of the Simple Linear Regression method, the minimum resistivity value of soil material $> 121.27 \Omega m$ is obtained from the value or number (N) of collisions of the Standard Penetration Test (N-SPT) ≥ 50 . So that the estimated drilling depth plan for the Standard Penetration Test (SPT) test taken from the depth of soil or rock material that has a resistivity number or value $> 121.27 \Omega m$ and has a layer thickness of > 6 meters.

Key word: *correlation, dept, fondation, geoelectric, resistivity, standard penetration test*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
BERITA ACARA UJIAN TESIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	3
Bab II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Umum	5
2.2. Metode Geolistrik	9
2.2.1. Konfigurasi Wenner	12
2.2.2. Konfigurasi Schlumberger	12
2.2.3. Pemilihan Konfigurasi Elektroda	14
2.3. Penyelidikan Tanah di Lapangan.....	15
2.4. Standard Penetration Test (SPT)	16
2.5. Korelasi dan Metode.....	19
2.6. Nilai Resistivitas dan N-SPT Kendali	22
Bab III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Kerangka Konsep.....	25
3.2. Lokasi Penelitian	26

3.3. Tahap Persiapan	26
3.4. Tahap Pengumpulan Data	27
3.5. Pengolahan Data.....	28
3.6. Analisis Data	28
3.7. Hipotesis.....	28
3.8. Kompilasi Data.....	29
3.9. Waktu Penelitian	29
3.10. Diagram Alir Penelitian	29
Bab IV PEMBAHASAN	31
4.1. Penentuan Titik Geolistrik dan Titik SPT.....	31
4.2. Pengumpulan Data Geolistrik dan SPT	32
4.3. Hasil Geolistrik	32
4.3.1. Lokasi Survei Geolistrik.....	32
4.3.2. Hasil dan Interpretasi Lapisan	33
4.4. Hasil Standard Penetration Test (SPT)	40
4.4.1. Lokasi Pemboran Standard Penetration Test (SPT).....	40
4.4.2. Hasil Pemboran Standard Penetration Test (SPT).....	41
4.5. Korelasi Data Geolistrik dan Data Pemboran Standard Penetration Test (SPT).....	49
4.5.1. Geolistrik Titik 01 (PU01) dan Boring N-SPT Titik 04 (B4 PUPR)..	50
4.5.2. Geolistrik Titik 04 (PU04) dan Boring N-SPT Titik 03 (B3 PUPR)..	54
4.5.3. Geolistrik Titik 05 (PU05) dan Boring <i>N-SPT</i> Titik 02 (B2 PUPR)..	58
4.5.4. Geolistrik Titik 06 (PU06) dan Boring <i>N-SPT</i> Titik 01 (B1 PUPR)..	63
4.6. Korelasi Resistivitas Rata-rata dan Resistivitas Minimum (Ωm)	67
4.7. Faktor Pengaruh	69
4.8. Implikasi Manajerial	70
Bab V PENUTUP	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran dan Implikasi Manajerial	72
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
DAFTAR PERATURAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv