

**PEMODELAN POTENSI AIR TANAH UNTUK PENGELOLAAN  
SUMBER DAYA AIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS**

**(Studi Kasus : Daerah PASIGALA (Palu, Sigi dan Donggala) , Sulawesi  
Tengah, Indonesia)**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh:  
Muhammad Hasan  
NIM. 1525043**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONALMALANG**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMODELAN POTENSI AIR TANAH UNTUK PENGELOLAAN  
SUMBER DAYA AIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS**

**(Studi Kasus : Daerah PASIGALA (Palu, Sigi dan Donggala) , Sulawesi  
Tengah, Indonesia)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh :**

**Muhammad Hasan**

**1525043**

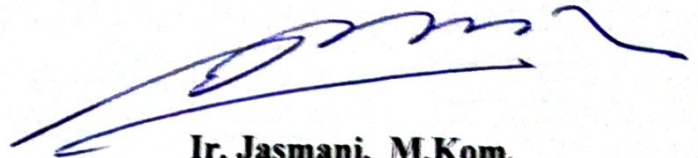
**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing Utama**



**Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT.**

**Dosen Pembimbing Pendamping**



**Ir. Jasmani, M.Kom.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



**Ferry Pratomo, ST., M.Sc.**



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

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

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) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : Muhammad Hasan  
NIM : 1525043  
JURUSAN : Teknik Geodesi S-1  
JUDUL : Pemodelan Potensi Air Tanah Untuk Pengelolaan Sumber Daya Air  
Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Daerah  
PASIGALA (Palu, Sigi & Donggala))

**Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi  
Jenjang Strata 1 (S-1)**

Pada Hari : Kamis  
Tanggal : 15 Agustus 2019  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (angka)

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

(Hery Purwanto, ST., M.Sc.)  
NIP. 1030000345

Penguji I

(Alifah Noraini, ST., MT)  
NIP.P. 1031500478

Dosen Pendamping

(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT)  
NIP.Y. 1039500280

Penguji II

(Adkha Yuliananda M., ST., MT)  
NIP.P 1031700526



BAK-PT

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hasan  
NIM : 1525043  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan swsungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

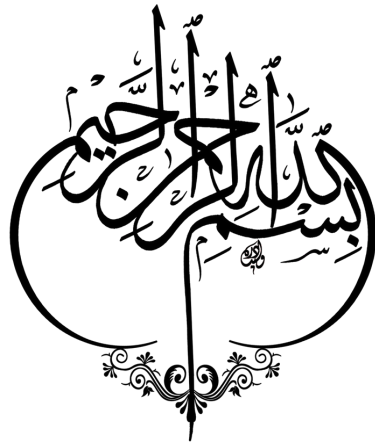
**“ Pemodelan Potensi Air Tanah Untuk Pengelolaan Sumber Daya Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Daerah PASIGALA (Palu, Sigi dan Donggala) “**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, Agustus 2019  
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Hasan  
NIM: 1525043



# Lembar Persembahan

*“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (Q.R Ar-Ra'd [13] ; 11)*

*Skripsi ini kupersembahkan untuk Ayahanda Baharuddin Hi. Ibrahim & Ibunda tercinta Ruspi Labelo serta untuk Saudari Anastasia, Dini Surya Putri, Andika Gayatri. Tak lupa pula untuk Saudara kembar saya Alm. Muhammad Husein.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan menuju ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Baharuddin Hi. Ibrahim dan ibunda tersayang Ruspi Labelo yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang
5. Bapak Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT, selaku dosen Pembimbing Skripsi I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Jasmani, M.Kom, selaku dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Geodesi yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

8. Seluruh teman-teman seangkatan Geodesi 2015 yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.
9. Teman-teman kontrakan meikarta Yogi, Ilham dan Chandra yang penuh dengan lawakan khas masing-masing daerahnya serta tempat untuk mengerjakan tugas selama masa perkuliahan.
10. Anisa Faradila Pratiwi yang selalu menyemangati saat penulis mengerjakan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang survei dan pemetaan.

Malang, Juli 2019

Penulis

# PEMODELAN POTENSI AIR TANAH UNTUK PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Muhammad Hasan 1525043

Dosen Pembimbing 1 : Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT.

Dosen Pembimbing 2 : Ir. Jasmani, M.Kom

## Abstraksi

Gempa merupakan salah satu bencana alam yang dapat terjadi setiap saat dan kapan saja. Hal tersebut tentunya merugikan dari segi sisi material maupun imaterial bagi masyarakat. Daerah PASIGALA (Palu, Sigi dan Donggala) merupakan salah satu daerah yang terkena dampak gempa berkekuatan 7,7 SR. Hal ini menyebabkan masalah kebutuhan air bersih meningkat baik didaerah pemukiman warga maupun di tempat-tempat pengungsian.

Melalui penelitian ini, sistem informasi geografis atau (SIG) dapat diterapkan untuk menyimpan, mengelola, atau menganalisa serta memvisualisasikan data spasial maupun non spasial yang dapat mempermudah penggunaannya dalam memfasilitasi penggunaan data dengan skala tertentu dan pemodelan air tanah untuk mencari lokasi yang memiliki potensi sumber daya air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar.

Melalui survei lapangan untuk dilakukannya pengukuran tinggi muka air tanah pada sumur Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) oleh Balai Wilayah Sungai Sulawesi III pasca bencana yang tersebar di beberapa titik pada daerah PASIGALA, metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* memiliki nilai validitas tertinggi dengan RMSE = 1,058 dan  $R^2 = 0,9411$ . Dari hasil pemodelan air tanah ditemukan bahwa daerah PASIGALA memiliki dua tempat konsentrasi aliran air tanah yang merupakan tempat potensi air tanah yaitu pada Kecamatan Banawa Tengah dan Kecamatan Marawola

***Kata kunci*** : gempa, air tanah, pemodelan, interpolasi, potensi



## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan.....	i
Abstrak .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Hidrologi .....	4
2.2 Siklus Hidrologi .....	5
2.3 Lapisan Akuifer.....	8
2.3.1 Akuifer Tertekan .....	8
2.3.2 Akuifer Bebas.....	9
2.4 Air Tanah .....	11
2.5 Aliran Air Tanah .....	12
2.6 Cekungan Air Tanah .....	14
2.7 Sistem Informasi Geografis .....	15
2.7.1 Komponen Sistem Informasi Geografis.....	16
2.8 Pemodelan.....	18
2.9 Interpolasi Kriging .....	18
2.10 Interpolasi Inverse Distance Weighted .....	19
2.11 Validasi Model.....	19
2.12 Root Mean Square.....	20

2.13 Koefisien Determinan .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Alat.....	22
3.2.2 Bahan .....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	23
3.4 Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan .....	25
3.5 Proses Pengolahan Data .....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Metode Kriging .....	34
4.2 Metode Inverse Distance Weighted .....	35
4.3 Hasil Extract Value Pemodelan .....	36
4.4 Perhitungan Nilai RMSE .....	37
4.5 Hasil Koefisien Determinan.....	40
4.6 Pembahasan Pemodelan Air Tanah.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram siklus hidrologi tertutup .....	6
Gambar 2.2 Aliran air permukaan dan aliran air tanah dalam siklus terbuka.....	7
Gambar 2.3 Akuifer tertekan dan akuifer bebas .....	8
Gambar 2.4 Akuifer terangkat.....	9
Gambar 2.5 Valley Aquifer pada daerah humid dan arid .....	10
Gambar 2.6 Alluvial aquifer dengan sungai di atasnya .....	11
Gambar 2.7 Komponen air tanah .....	12
Gambar 2.8 Pergerakan Air Tanah.....	13
Gambar 2.9 Jaring-Jaring Aliran Air Tanah .....	14
Gambar 2.10 Komponen SIG.....	17
Gambar 3.1 Peta Batas Administrasi Daerah Pasigala .....	22
Gambar 3.1 Proses export data.....	26
Gambar 3.2 Titik untuk pemodelan .....	27
Gambar 3.3 Titik untuk validasi.....	27
Gambar 3.4 Hasil interpolasi IDW.....	28
Gambar 3.5 Hasil interpolasi kriging .....	28
Gambar 3.6 Hasil klasifikasi IDW .....	29
Gambar 3.7 Hasil klasifikasi kriging .....	29
Gambar 3.8 Tampilan menu calculate statistics.....	30
Gambar 3.9 Tampilan menu extract multi values to point.....	30
Gambar 3.10 Hasil extraction nilai interpolasi .....	31
Gambar 3.11 Validasi data kriging .....	31
Gambar 3.12 Validasi data IDW .....	32
Gambar 3.13 Hasil cropping IDW .....	32
Gambar 3.14 Hasil cropping kriging.....	33
Gambar 4.1 Hasil pemodelan metode kriging.....	35
Gambar 4.2 Hasil pemodelan metode IDW .....	36
Gambar 4.3 Hasil koefisien metode kriging .....	41
Gambar 4.4 Hasil koefisien metode IDW .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Korelasi data .....	21
Tabel 4.1 Hasil ekstraksi nilai pemodelan .....	37
Tabel 4.2 Nilai tinggi muka air dan hasil kriging .....	38
Tabel 4.3 Nilai tinggi muka air dan hasil IDW .....	38
Tabel 4.4 Nilai Residual.....	39
Tabel 4.5 Hasil perhitungan nilai RMSE .....	40