

# **SKRIPSI**

## **PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TERHADAP ZONASI IMBUHAN AIRTAHAH MENGUNAKAN METODE APLIS PADA KAWASAN KARST GUDAWANG DI DESA ARGAPURA, KABUPATEN BOGOR**



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik (ST)

Oleh:  
Nadia Bungaran Pertiwi  
03071181520008

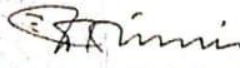
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JANUARI, 2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

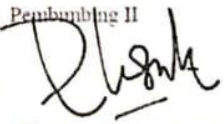
1. Judul Penelitian : Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Terhadap Zonasi Imbuan Air Tanah Menggunakan Metode APLIS Pada Kawasan Karst Gudawang di Desa Argapura, Kabupaten Bogor.
2. Biodata Peneliti
- a. Nama Lengkap : Nadia Bungaran Pertiwi
  - b. Jenis kelamin : Perempuan
  - c. NIM : 03071181520008
  - d. Alamat Rumah : Jalan Perwira Bawah Kemang No. 251 RT/RW 001/004, Kelurahan Prabumulih, Kecamatan Prabumulih Barat, Kota Prabumulih.
  - e. Tele pon/hp/e-mail : 082279812479/nabungaran15@gmail.com
3. Nama Penguji I : Prof.Ir. Edy Sutriyono, M.Sc, Ph.D
4. Nama Penguji II : Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D
5. Nama Penguji III : Harnani, S.T., M.T.
6. Jangka Waktu Penelitian : 12 bulan
- a. Persetujuan lapangan :
  - b. Sidang sarjana : 13 Januari 2021
7. Pendanaan
- a. Sumber dana : Mandiri
  - b. Besar dana : Rp8.000.000

Indralaya, Januari 2021

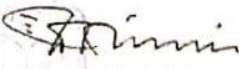
Menyetujui,  
Pembimbing I

  
Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 19590205 198803 2002

Pembimbing II

  
Elisabet Dwi Mayasari, S.T, M.T.  
NIP 1987052 5201404 2001

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi

  
Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 19590205 198803 2002

ii

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkah dan karunia-Nya sehingga tugas akhir berjudul “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Terhadap Zonasi Imbuhan Air Tanah Menggunakan Metode APLIS pada Kawasan Karst di Desa Argapura, Kabupaten Bogor” dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc. sebagai Ketua Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing I dan pembimbing akademik beserta Elisabet Dwi Mayasari, S.T, M.T. sebagai dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan kritik membangun pada kemampuan kompetensi dasar penulis dalam ilmu geologi. Dalam penyusunan skripsi, penulis juga telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan kerendahan hati ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis Bapak Lasman dan Ibu Mirzarini yang tercinta yang telah mendidik, memberi nasihat, semangat, motivasi, do’a yang tiada hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menempuh perkuliahan ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridho-Nya untuk Bapak Lasman dan Ibu Mirzarini. Terima kasih juga untuk Kakak Haritson Bungaran Rambang beserta keluarga besar penulis yang selalu membantu memberikan dukungan, semangat, do’a yang tak pernah putus kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Staf dosen Program Studi Teknik Geologi, Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc., Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T., Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., Idarwati, S.T., M.T., Falisa, S.T., M.T., Harnani S.T., M.T., Stevanus Nalendra Jati, S.T., M.T., dan Malik Ibrahim S.T., M.T. yang telah membagi ilmu yang bermanfaat dan luar biasa hingga penulis bisa sampai di titik ini.
3. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) “Sriwijaya”.
4. Keluarga Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) “GEOI” Pakuan Bogor terkhusus Gudawang Tim: A Imung, Aduy, Maul, Reza An, Reza Un, Bani, dan Mas Bolai.
5. Keluarga besar Imung Dramaga yang telah membantu selama penelitian di Kabupaten Bogor beserta sahabat DA yang telah memberi semangat kepada penulis.
6. Angkatanku Geo-15, terkhusus teman lapangan Bogor : Wulan, Alfa, dan Fajar.
7. Beserta pihak lain yang tidak dapat ditulis satu persatu oleh penulis yang turut membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sehingga dapat bermanfaat untuk berbagai pihak. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang kurang berkenan dan hal lainnya. Demikian, penulis mengucapkan terima kasih.

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nadia Bungaran Pertiwi

NIM : 03071181520008

Judul : Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Terhadap Zonasi Imbuhan Airtanah Menggunakan Metode APLIS pada Kawasan Karst Gudawang di Desa Argapura, Kabupaten Bogor.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Indralaya, Januari 2021



Nadia Bungaran Pertiwi  
NIM 0307118520008

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)  
TERHADAP ZONASI IMBUHAN AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE APLIS  
PADA KAWASAN KARST GUDARAWANG DI DESA ARGAPURA,  
KABUPATEN BOGOR**

Nadia Bungaran Pertiwi  
03071181520008

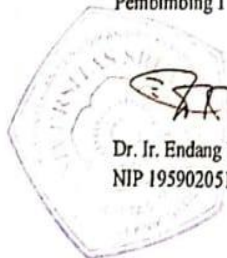
**ABSTRAK**

Penelitian ini terletak pada kawasan Karst Gua Gudawang di Desa Argapura Cigudeg, Kabupaten Bogor. Tujuannya adalah untuk mendefinisikan dan mengklasifikasikan berdasarkan zona tingkat imbuhan airtanah dalam upaya pengelolaan bentang alam karst supaya terjaga lingkungan berdasarkan metode APLIS (*Altitude, Slope, Litology, Infiltration and Soils*) melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode tersebut berbasis spasial yaitu dengan melakukan *overlay* beberapa parameter antara lain ketinggian, kemiringan lereng, litologi, zona infiltrasi, dan tanah. Tolak ukur yang digunakan adalah ketinggian, kelerengan, batuan, zona infiltrasi dan jenis tanah. Interpretasi hasil kajian menunjukkan terdapat 4 tingkat Imbuhan airtanah yaitu sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi.

Kata kunci: karst, airtanah, metode APLIS, Sistem Informasi Geografis (SIG).

Indralaya, Januari 2021

Menyetujui,  
Pembimbing I

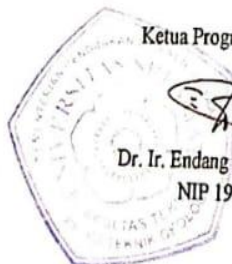


Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 195902051988032002

Pembimbing II

Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.  
NIP 19870525014042001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 195902051988032002

**UTILIZATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION  
SYSTEMS FOR GROUNDWATER RECHARGE ZONING USING THE APPLICATION  
METHOD IN THE GUDAWANG KARST AREA IN ARGAPURA VILLAGE,  
BOGOR REGENCY**

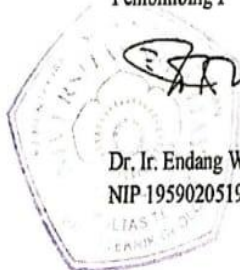
Nadia Bungaran Pertiwi  
03071181520008

**ABSTRACT**

**ABSTRACT :** This research is located in the Gudawang Cave Karst region in Argapura Cigudeg Village, Bogor Regency. The aim is to define and classify based on groundwater recharge zones in the management of karst landscapes so that the preservation of the environment is based on the APLIS method (Altitude, Slope, Litology, Infiltration and Soils) through the use of Geographic Information Systems (GIS). The method is spatial based by overlaying several parameters. Parameters used are height, slope, rocks, infiltration zones and soil types. The interpretation of the results of the study shows that there are 4 levels of groundwater vulnerability that is very low, low, medium and high.

**Key words:** karst, groundwater recharge, APLIS method, Geographic Information Systems (GIS).

**Menyetujui,  
Pembimbing I**

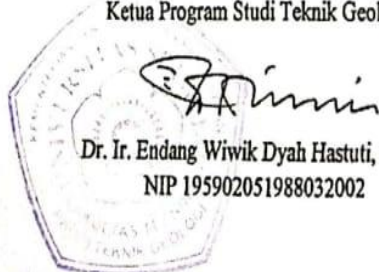


Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 195902051988032002

**Indralaya, Januari 2021  
Pembimbing II**

Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.  
NIP 19870525014042001

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi**



Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.  
NIP 195902051988032002



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK dan <i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	1
1.3. Rumusan Masalah.....	1
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	2
BAB II GEOLOGI REGIONAL .....	4
2.1. Tatanan Tektonik .....	4
2.2. Stratigrafi .....	6
2.3. Struktur Geologi .....	8
BAB III IMBUHAN AIRTANAH KARST .....	10
3.1. Sistem Informasi Geografis .....	10
3.2. Karst.....	14
3.3. Pembagian Karst .....	16
3.4. Airtanah .....	17
3.5. Imbuhan Airtanah .....	18
3.6. APLIS .....	18
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	20
4.1. Survei Pendahuluan .....	21
4.1.1. Pembuatan Proposal.....	21
4.1.2. Studi Pustaka .....	21
4.1.3. Perizinan .....	22
4.1.4. Persiapan Alat.....	22
4.2. Pengumpulan Data Lapangan .....	23
4.2.1. Data Primer .....	24
4.2.2. Data Sekunder.....	25
4.3. Tahap Analisis .....	25
4.3.1. Petrografi .....	25

4.3.2. Tekstur Tanah .....	27
4.3.3. Skoring APLIS.....	28
4.3.4. <i>Overlay</i> .....	31
4.4. Kerja Studio .....	35
4.5. Tahap Penyusunan Laporan.....	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
5.1. Geologi Lokal .....	36
5.1.1. Geomorfologi.....	37
5.1.2. Stratigrafi .....	41
5.1.3. Struktur .....	42
5.2. Hasil.....	42
5.3. Pembahasan .....	53
BAB VI KESIMPULAN .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Koordinat lokasi penelitian .....	2
Tabel 1.2 Tabel klasifikasi karst.....	16
Tabel 1.3. Posisi peneliti terhadap teliti duluan .....	21
Tabel 4.2. Klasifikasi dan skoring pada tiap-tiap parameter .....	29
Tabel 4.3. Nilai imbuhan dan skoring variabel .....	35
Tabel 5.1 Kondisi fisik gua .....	36
Tabel 5.2 Klasifikasi elevasi .....	44
Tabel 5.3 Nilai skoring ketinggian .....	44
Tabel 5.4 Klasifikasi tingkat kemiringan lereng .....	45
Tabel 5.5 Nilai skoring kemiringan .....	46
Tabel 5.6 Nilai skoring litologi .....	47
Tabel 5.7 Nilai skoring zona infiltrasi .....	50
Tabel 5.8 Nilai skoring tanah.....	51
Tabel 5.9 Penjelasan kondisi tanah .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi penelitian .....	3
Gambar 2.1. Peta zona fisiografi Jawa Barat .....	4
Gambar 2.2. Penampang stratigrafi Jawa Barat .....	6
Gambar 2.3. Tiga arah pola struktur Pulau Jawa.....	9
Gambar 3.1. Komponen SIG .....	11
Gambar 3.2. Tampilan model data vektor dan raster .....	13
Gambar 3.3. Ilustrasi karst .....	15
Gambar 3.4. Ilustrasi <i>recharge</i> airtanah karst .....	18
Gambar 4.1. Diagram alir penelitian .....	20
Gambar 4.2. Klasifikasi batuan sedimen.....	26
Gambar 4.3. Klasifikasi batuan sedimen karbonat.....	26
Gambar 4.4. Diagram klasifikasi batuan vulkanik .....	27
Gambar 4.5. Diagram alir penentuan tekstur.....	28
Gambar 4.6. Tahapan skoring I .....	32
Gambar 4.7. Tahapan skoring II.....	32
Gambar 4.2. Tahapan skoring III .....	33
Gambar 4.2. Tahapan skoring IV .....	34
Gambar 5.1. Peta geomorfologi .....	37
Gambar 5.2. a. Pintu masuk Gua Gudawang b. Ornamen gua stalaktit .....	38
Gambar 5.3. Mulut Gua Simenteng.....	39
Gambar 5.4. Jalur masuk Gua Sipahang.....	39
Gambar 5.5. Ornamen Gua Simasigit .....	40
Gambar 5.6. Mulut vertikal Gua Sibulan.....	40
Gambar 5.7. Peta geologi regional wilayah penelitian di Desa Argapura .....	41
Gambar 5.8. Stratigrafi daerah telitian.....	41
Gambar 5.9. Kenampakan kekar.....	42
Gambar 5.10. Grid elevasi daerah telitian .....	45
Gambar 5.11. Grid kemiringan lereng daerah telitian .....	46
Gambar 5.12. Grid litologi daerah telitian .....	48
Gambar 5.13. Ponor di Gua Sipahang .....	49
Gambar 5.14. Grid zona infiltrasi daerah telitian .....	50
Gambar 5.15. Grid jenis tanah daerah telitian .....	51
Gambar 5.16. Peta imbuan airtanah daerah telitian .....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A. Tabulasi Data Lapangan
- Lampiran B. Peta Lintasan dan Pengamatan
- Lampiran C. Analisis Petrografi
- Lampiran D.1 Peta Ketinggian
- Lampiran D.2 Peta Kemiringan Lereng
- Lampiran D.3 Peta Litologi
- Lampiran D.4 Peta Zona Infiltrasi
- Lampiran D.5 Peta Jenis Tanah
- Lampiran D.6 Peta Imbuhan Airtanah
- Lampiran E. Analisis Perhitungan Imbuhan Airtanah

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini merupakan tahapan penelitian yang membahas tentang gambaran dilakukannya suatu penelitian. Selain itu, membahas cakupan mengenai latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan lokasi kesampaian daerah penelitian disampaikan pada bab pendahuluan.

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Penelitian dilakukan di Gua Gudawang Desa Argapura, Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pemilihan lokasi untuk melakukan penelitian tugas akhir sebagai studi khusus dilatarbelakangi karena hampir sebagian besar karst Jawa Barat mengalami kerusakan sehingga diperlukan upaya melindungi serta memperkenalkan Gua Gudawang sebagai ekowisata serta menjadikan potensi karst salah satunya memengaruhi sumber air supaya terjaganya lingkungan berkelanjutan.

Penelitian bertujuan untuk menerapkan aspek dan prinsip geologi menggunakan tahapan *overlay* berdasarkan analisis spasial Sistem Informasi Geografi (SIG) pada perangkat lunak ArcGIS berfungsi dalam membantu interpretasi penelitian, sehingga menentukan nilai dan distribusi masing-masing dari parameter zonasi imbuhan airtanah dengan metode APLIS meliputi variabel ketinggian (*Altitude*), kemiringan lereng (*Pendiete*), litologi (*Litology*), zona infiltrasi (*Infiltration Zone*), dan kondisi tanah (*Soils*) di daerah penelitian. Hasil akhir dari penelitian ini menggunakan teknik skoring kemudian digunakan sebagai dasar untuk membuat peta zonasi tingkat imbuhan airtanah kawasan karst.

### 1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir di Karst Gudawang di Desa Argapura Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dimaksudkan untuk mendefinisikan dan mengklasifikasikan berdasarkan zona tingkat imbuhan airtanah. Selain itu, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan geologi lokal pada daerah penelitian.
2. Mengklasifikasikan parameter menggunakan metode APLIS di daerah penelitian.
3. Menganalisis zonasi imbuhan airtanah pada daerah penelitian
4. Memberikan informasi pemanfaatan di bidang SIG

### 1.3. Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian studi khusus sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan geologi lokal di lokasi penelitian ?
2. Bagaimana mengklasifikasikan parameter menggunakan metode APLIS di daerah penelitian ?

3. Bagaimana menganalisis zonasi tingkat imbuhan airtanah di daerah penelitian ?
4. Bagaimana memberikan informasi pemanfaatan SIG sebagai salah satu upaya pengelolaan lingkungan ?

#### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Geomorfologi, meliputi klasifikasi bentuk lahan berdasarkan observasi berdasarkan kondisi geomorfologi berdasarkan data lapangan beserta proses pembentuknya.
2. Stratigrafi, meliputi ciri litologi, persebaran batuan, umur batuan, urutan pengendapan, hubungan antar satuan batuan di daerah penelitian.
3. Struktur geologi, dengan melakukan terhadap tatanan tektonik yang bekerja dan secara dinamik secara umum di daerah penelitian.
4. Tingkat zonasi imbuhan airtanah yang bertujuan untuk mendefinisikan dan mengklasifikasikan dalam upaya pengelolaan karst

#### 1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah

Daerah penelitian secara geografis berada pada koordinat (Tabel 1.1) terletak pada lokasi penelitian studi khusus dengan luas sebesar 1,8 km x 1,8 km. Secara administratif, terletak di Desa Argapura dan Sekitarnya, Cigudeng, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. (Gambar 1.1).

Tabel 1.1. Koordinat lokasi penelitian

No.	E	S
1.	106° 30' 29.6"	6° 26' 58.2"
2.	106° 31' 26.4"	6° 26' 58.2"
3.	106° 31' 26.4"	6° 27' 51.5"
4.	106° 30' 29.6"	6° 27' 57.5"

Kesampaian menuju lokasi penelitian dari Kota Palembang dapat ditempuh melalui dua jalur yaitu: jalur udara dan darat. Penulis menggunakan jalur darat untuk mengakses daerah penelitian ditempuh dengan menggunakan bus Lorena dari Terminal Alang-Alang Lebar Kota Palembang menempuh jarak 657 km ke Terminal Baranangsiang Kota Bogor dengan membutuhkan waktu tempuh 24 jam dengan kondisi jalan ramai lancar, kemudian dilanjutkan menggunakan mobil menuju Dramaga, Kabupaten Bogor sebagai *basecamp*.

Secara umum, aksesibilitas memasuki lokasi penelitian tetap memerlukan transportasi lanjutan berupa kendaraan motor atau mobil untuk menuju daerah studi khusus (Gambar 1.1). Lokasi ketersampaian menuju Gua Gudawang dari Dramaga menempuh dengan waktu 1 jam lebih 30 menit. Sedangkan, kondisi geografi lokasi penelitian hampir sebagian mayoritas masyarakat menggunakan lahan sebagai sektor pertanian dan perkebunan contohnya : sawit.



Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian (Badan Informasi Geospasial, 2020).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T. N. 2006. *Peranan Geomorfologi dalam Kajian Imbuhan Air Bawah Tanah Karst. Gunung Sewu, Indonesian Cave and Karst*
- Anas Sudijono 2007. *Pengantar Statistika Pendidikan. Jakarta: Grafindo Persada Raju.*
- Andreo, B., Vias, J., Durian. J.J., Jimenez, P., Lopez-Geta, P. A., dan Carasco, F.2008. *Methodology for Groundwater Recharge Assessment in Carbonate Aquifers: Application to Pilot Sites in Southern Spain. Hydrogeology Journal, 16.911-925*
- Bachri, S, 2014, *Pengaruh Tektonik Regional Terhadap Pola Struktur dan Tektonik Pulau Jawa. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral Vol.15 No.4 hal 215-221*
- Badan Geospasial Indonesia, 2015. *Peta Wilayah Provinsi Jawa Barat. <http://www.indonesia.go.id/kementerian/lembaga/badaninformasigeospasial.htm>*  
1. (Diakses pada tanggal 5 Mei 2019).
- Cahyadi, A. dan Hartoyo, F.A. 2011. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Imbuhan Airtanah dan Imbuhan Airtanah di Kawasan Karst (Studi Kasus di Kecamatan Paliyan Dan Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunungkidul). Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.*
- Eddy Prahasta, *Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep dasar*, 2002, Informatika-Bandung.
- Ekadinata, A, dkk. 2008. *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1 : Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh menggunakan ILWIS Open Source : World Agroforestry Centre. Bogor.*
- FAO/Unesco. (1974). *Soil Map Of The World (Volume 1). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.*  
<http://www.fao.org/docrep/019/as360e/as360e.pdf>.
- Fossen, H., 2010, *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Gistut. 1994. *Sistem Informasi Geografis*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Goldscheider, Nico dan Drew, David. 2007. *Methods in Karst Hydrogeology*. London: Taylor and Francis Group.
- Guntara, I., 2013. *Pengertian Overlay Dalam Sistem Informasi Geografi. Source: <http://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>*  
Sampangkab.go.id. (Diakses pada tanggal 17 September 2020).
- Guntara, I., 2013. *Pengertian Overlay Dalam Sistem Informasi Geografi.*  
<http://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>.
- Hadiwidjoyo, M.M.P., 1994. *Selalu Bersyukur, Sugih Tanpa Banda. Source: <http://www.geomaz.geologi.esdm.go.id/mm-purbo-hadiwidjoyo-selalu-bersyukur-sugih-tanpa-banda/>* (Diakses pada tanggal 20 September 2020).
- Hamilton, R., 1979, *Tectonics of the Indonesiuan Region: Geological Survey Professional, Papar1078, 345 p.* Katili, J.A.



- Hamilton, W., 1989, *Convergent-Plate Tectonics Viewed from the Indonesian Region*. Geol.Indon. v.12, n.1:35-88.
- Haryono, E. dan Adji, T.N. 2004. *Pengantar Geomorfologi dan Hidrologi Karst*. Yogyakarta: Kelompok Studi Karst Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Katili, J., 1989. *Evolution of the Southeast Asian Arc Complex*. Geo.Indon. v.12, n.1: 113-143.
- Koesoemadinata, R.P., 1985, *Prinsip-Prinsip Sedimentasi*, Departemen Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung.
- Koesoemadinata, R.P., 2001, *Introduction to The Geology of West Java. Guide Book f Carbonat Fieldtrip Tagogapu-Rajamandala Area, West Java*, Bandung.
- Lubis, F. R. 2006. Bagaimana Menentukan Daerah Resapan Air Tanah? *Jurnal Inovasi*, 6(18). 32-35.
- Martodjojo, S., 1984, *Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat*, Tesis Doktor, Pasca Sarjana ITB.(Tidak dipublikasikan)
- Martodjojo., S dan A. Pulunggono, 1994, *Geotektonik Pulau Jawa Sejak Akhir Mesozoik Hingga Kuartar, Makalah Seminar Geologi, Jurusan Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*.
- Moh Pabudu Tika. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pike, R.J., Evans, I.S. & Hengl, T, 2008, *Geomorphometry: A Brief Guide.Developments in Soil Science, vol. 33, Elsevier, 1-28 pp.* doi: 10.1016/S0166-2481(08)00001-9.
- Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView*. Bandung : Informatika.
- Purnama, S. 2010. *Hidrologi Air Tanah*. Yogyakarta : Penerbit Kanisus
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Term of reference type A*. Publikasi P3MT. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Ramman, 1917.*Ilmu Tanah Dasar-dasar dan Pengelola*. Jerman.
- Rayes, M.L. 2012. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Malang: UB press.
- Republik Indonesia, 2000. *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 1456 K/20/MEM/2000 Tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Kars*. Jakarta, Sekretariat Negara.
- Samodra Hanang, 2002, *Gejala Endokarst dan Nilai Strategis Karst Kabupaten Pacitan*, IAGI, Bandung
- Satyana, A.H., Armandita, C., Raharjo, B., and Syafri, I., 2004, *New observations on the evolution of the Bogor Basin, West Java: opportunities for turbidite hydrocarbon play*: Buletin Geologi Institut Teknologi Bandung - Edisi Khusus, vol. 34, no. 3, p. 101-116.
- Setiyawidi, S., Setiawan, I, dan Somantri, S. 2011. *Pemanfaatan Sistem Informasi*. Jawa Barat : Institut Teknologi Bandung.
- Subardja, D.S, Ritung, M. Anda, Sukarman, E. Suryani, dan R.E Subandiono. 2016. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Edisi Ke-2*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 60 hal.

- Suhardiman, 2012. *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Sub DAS Walanae Hilir*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Travis, C.C and Etnier, E.L, 1984. *Groundwater Pollution. America Association for The Advancement of Science*. Edited by Curtis C. Washington.
- Turkandi, S. 1992 Peta Geologi Lembar Jakartadan Kepulauan Seribu, Jawa . Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi; Bandung
- Van Bemmelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesian* vol. I A: Government Printing Office, The Hague, 732 p.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., Syam, P. D. R., 2016, *Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping)*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 37(1). <https://doi.org/10.1088/175513115/37/1/012008>. (Diakses pada tanggal 08 Mei 2019)