



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PEMETAAN ZONA RESAPAN AIR UNTUK PENGELOLAAN  
GENANGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL  
TIMUR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

**TUGAS AKHIR**

**NUR IZHA JANNAH ROFI'I**

**21110118130080**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG  
JANUARI 2023**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PEMETAAN ZONA RESAPAN AIR UNTUK PENGELOLAAN  
GENANGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR  
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata – 1)**

**NUR IZHA JANNAH ROFI'I**

**21110118130080**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**


**SEMARANG  
JANUARI 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
Telah saya nyatakan dengan benar**

**NAMA : NUR IZHA JANNAH ROFI'I**

**NIM : 21110118130080**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 29 Desember 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN





Proposal Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : NUR IZHA JANNAH ROFI'I  
NIM : 21110118130080  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Judul Skripsi :

### PEMETAAN ZONA RESAPAN AIR UNTUK PENGELOLAAN GENANGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/ S1 pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

#### TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Moehammad Awaluddin, S.T., M.T. (  )  
Pembimbing 2 : Arief Laila Nugraha S.T., M.Eng. (  )  
Penguji 1 : Arwan Putra Wijaya S.T., M.T. (  )  
Penguji 2 : Fauzi Janu Amarrohman, S.T., M.Eng. (  )

Semarang, 29 Desember 2022  
Ketua Departemen Teknik  
Geodesi



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim*

Skripsi ini merupakan persembahan istimewa untuk babaku tersayang Imam Ropingi dan mamaku tercinta Karmi atas keridhoannya membiarkan anak satu-satunya menimba ilmu jauh dari rumah serta segala pengorbanan, nasihat dan doa yang tidak pernah terputus. Dalam mencapai titik ini banyak orang yang mendukung sehingga saya bisa bertahan mengerjakan skripsi hingga akhir, terimakasih untuk kalian semua:

- Kucing-kucing yang ada dirumah (Chiki, Snowy, Ginger dan Lily) yang telah memberikan dukungan *emotional support* melalui tingkah laku yang lucu, imut, menggemaskan serta menyebalkan disetiap saat.
- Faizal Ibnu Adrian, sosok terbaik yang telah hadir disaat tak terduga dalam perjalanan perkuliahan dan telah memberikan banyak kebahagiaan, pundak untuk bersandar dan selalu mendukung untuk melangkah lebih jauh menuju versi terbaikku.
- Teman-teman “Para Pengabdian Laprak” Afifah Zafirah, Ajeng Roro, Ekha Rachmawati, Eliya Nur Faizah, Novita Putri dan Rihadatul Aisy yang telah memberikan keceriaan, membantu dalam pengerjaan tugas serta pengalaman tak terlupakan dalam 4 tahun masa perkuliahan.
- Sahabat-sahabatku tersayang Elfana Syahdarani, Handinda Putri, Shabrina Nuranisa dan Tiya Mardiyani yang selalu membeikan *support*, motivasi, tempat bertukar pendapat serta mendengarkan keluh kesah dalam segala keadaan.
- *Last but not least, thanks to me, Nur Izha Jannah Rofi'i. Thank you for believing in yourself, thank you for never giving up, thank you for all doing this hard work, thank you for never quitting, and thank me for just being me at all times.*

Semoga Allah SWT membalas jasa-jasa kalian dan selalu diberikan kebahagiaan seperti yang kalian berikan tanpa sadar.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras, kegigihan dan kesabaran dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini serta bantuan dari banyak pihak. Tanpa bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, tugas akhir ini tidak akan menghasilkan hasil yang seperti diharapkan. Penulis tidak mungkin dapat menyebutkan semuanya, namun dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Yudo Prasetyo, ST., MT., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini serta dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses perkuliahan di Teknik Geodesi.
3. Bapak Arief Laila Nugraha S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan saran selama mengikuti proses perkuliahan di Teknik Geodesi.
5. Seluruh Staff Tata Usaha Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang selalu membantu penulis dalam segala urusan administrasi dan kemahasiswaan.
6. Orangtua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, doa dan motivasi dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh pihak instansi dari BBWS Pemali Juana Kota Semarang, BMKG Stasiun Klimatologi Kota Semarang, Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang (Pusdataru) Provinsi Jawa Tengah dan Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional yang telah membantu penulis dalam perolehan data penelitian tugas akhir.

8. Keluarga teknik Geodesi 2018 (Astama Suta Buana) yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang penulis alami.

Semarang, Desember 2022

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : NUR IZHA JANNAH ROFI'I  
NIM : 21110118130080  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneeksklusif Rroyalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PEMETAAN ZONA RESAPAN AIR UNTUK PENGELOLAAN  
GENANGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR  
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal: Desember 2022

Yang menyatakan



Nur Izha Jannah Rofi'i



## ABSTRAK

Bertambahnya kebutuhan konsumsi air saat ini memerlukan pemanfaatan sumber daya air yang direncanakan dan dikelola dengan tepat melalui sistem pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS). Kota Semarang memiliki delapan DAS salah satunya DAS Banjir Kanal Timur yang memiliki panjangnya  $\pm 17,8$  km dan luas  $54,70$  km<sup>2</sup>. DAS Banjir Kanal Timur memiliki permasalahan pada musim kemarau air menjadi kering namun ketika musim penghujan air meluap serta memiliki daerah yang rawan banjir dan genangan tinggi dimana hampir setiap hujan turun akan terjadi titik-titik genangan yang dapat mencapai tinggi hingga satu meter, sehingga perlu adanya langkah optimal dalam pengelolaan DAS dan daerah resapan air yang tepat. Pembuatan daerah resapan air pada DAS Banjir Kanal Timur menggunakan metode *scoring* sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS) bertujuan untuk mencari permodelan terbaik dengan memanfaatkan data kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, muka air tanah dan daerah genangan air dengan mengkategorikan kedalam lima kategori yaitu baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis. Hasil dari penelitian ini memuat tiga model daerah resapan air dimana model pertama menghasilkan daerah dengan kategori normal alami seluas  $3.194,0419$  Ha dengan persentase  $59,01\%$ , model kedua memiliki kategori normal alami dengan luas  $2.697,7147$  Ha dengan persentase  $49,84\%$  dan model ketiga memiliki kategori mulai kritis dengan luas  $2.702,3741$  Ha dan persentase  $49,93\%$ . Pemilihan model terbaik dilakukan dengan melihat parameter, nilai bobot dan keadaan wilayah sehingga didapatkan model ketiga dianggap paling sesuai dengan kondisi wilayah penelitian.

Kata Kunci: Daerah Aliran Sungai, Daerah Resapan Air, Genangan, *Scoring*, SIG

## **ABSTRACT**

*The increasing need for water consumption at this time requires the utilization of water resources that are planned and managed properly through a watershed management system (DAS). Semarang city has eight watersheds, one of which is the Banjir Kanal Timur, which has a length of ±17.8 km and an area of 54.70 km<sup>2</sup>. The Banjir Kanal Timur watershed has problems during the dry season the water becomes dry but during the rainy season, the water overflows and has areas prone to flooding and high inundation where almost every time it rains there will be waterlogging points which can reach up to one meter high, so steps are needed optimal management of watersheds and water catchment areas. The creation of water catchment areas in the Banjir Kanal Timur watershed uses the scoring method under the Regulation of the Minister of Forestry of the Republic of Indonesia number 32 of 2009 concerning Procedures for Preparing Engineering Plans for Forest and Watershed Land Rehabilitation (RTkRLH-DAS) aims to find the best modeling by utilizing slope data slope, rainfall, land use, soil type, groundwater level, and waterlogging area by categorizing it into five categories, namely good, normal to natural, starting to critical, moderately critical, critical and very critical. The results of this study contain three models of water catchment areas where the first model produces an area with a natural normal category of 3,194.0419 Ha with a percentage of 59.01%, the second model has a normal natural category with an area of 2,697.7147 Ha with a percentage of 49.84% and the third model has a critical start category with an area of 2,702.3741 Ha and a percentage of 49.93%. The selection of the best model was carried out by looking at the parameters, weight values, and regional conditions so that the third model was found to be the most suitable for the conditions of the study area.*

*Keywords: GIS, Scoring, Water Catchment Areas, Waterlogging, Watersheds*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
I.3.1 Tujuan Penelitian .....	4
I.3.2 Manfaat Penelitian .....	4
I.4 Batasan Penelitian.....	4
I.5 Metodologi Penelitian.....	6
I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
II.1 Penelitian Terdahulu .....	8
II.2 Kondisi Umum Wilayah Penelitian .....	10
II.3 Daerah Aliran Sungai .....	12
II.4 Hidrologi Air Tanah .....	13
II.5 Daerah Resapan Air.....	15
II.6 Ganangan Air.....	16
II.7 DEM .....	16
II.8 SPOT-7 .....	18
II.9 <i>Screen Digitizin</i> .....	19
II.10 Topologi.....	19

II.11 Uji Akurasi.....	20
II.11.1 Uji Akurasi Posisi .....	20
II.11.2 Uji Akurasi Tematik .....	22
II.12 <i>Scoring</i> .....	25
II.13 <i>Overlay</i> .....	25
II.14 Sistem Informasi Geografis .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
III.1 Persiapan Penelitian.....	29
III.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	30
III.2.1 Alat.....	30
III.2.2 Bahan .....	30
III.3 Diagram Alir Penelitian.....	31
III.4 Pengolahan Penelitian.....	32
III.4.1 Pembuatan Peta Curah Hujan .....	32
III.4.2 Pembuatan Peta Kemiringan Lereng dengan DEMNAS .....	35
III.4.3 Pembuatan Peta Penggunaan Lahan dengan Citra SPOT-7.....	39
III.4.3.1 Interpretasi Citra .....	40
III.4.3.2 Uji Akurasi Posisi .....	48
III.4.3.3 Uji Akurasi Tematik .....	50
III.4.4 Pembuatan Peta Muka Air Tanah .....	51
III.4.5 Pembuatan Peta Zona Resapan Air.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
IV.1 Hasil dan Analisis Pengolahan Parameter .....	58
IV.1.1 Hasil dan Analisis Peta Jenis Tanah .....	58
IV.1.2 Hasil dan Analisis Peta Curah Hujan.....	59
IV.1.3 Hasil dan Analisis Peta Kemiringan Lereng.....	61
IV.1.4 Hasil dan Analisis Peta Penggunaan Lahan.....	62
IV.1.4.1 Hasil Uji Akurasi Posisi.....	63
IV.1.4.2 Hasil Uji Akurasi Tematik.....	64
IV.1.5 Hasil dan Analisis Peta Muka Air Tanah.....	69
IV.2 Hasil dan Analisis Klasifikasi Tingkat Kekritisn Daerah Resapan Air .....	70

IV.2.1	Peta Zona Resapan Air Model Pertama .....	70
IV.2.2	Peta Zona Resapan Air Model Kedua.....	72
IV.2.3	Peta Zona Resapan Air Model Ketiga .....	74
IV.2.4	Perbandingan Hasil Pembobotan Tiga Model .....	76
IV.3	Hasil dan Analisis Pengklasifikasian Daerah Genangan Air .....	78
IV.4	Hasil dan Analisis Zona Resapan Air terhadap Genangan.....	80
IV.4.1	Peta Zona Resapan Air Model Pertama terhadap Genangan.....	81
IV.4.2	Peta Zona Resapan Air Model Kedua terhadap Genangan.....	82
IV.4.3	Peta Zona Resapan Air Model Ketiga terhadap Genangan .....	83
IV.4.4	Hasil Analisis Ketiga Model.....	84
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	86
V.1	Kesimpulan .....	86
V.2	Saran .....	87
	DAFTAR PUSTAKA .....	xvii
	LAMPIRAN.....	L-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Tahap Penelitian .....	6
Gambar II-1 Wilayah DAS Banjir Kanal Timur.....	10
Gambar II-2 Genangan Banjir (Purnamasari, 2017).....	16
Gambar II-3 DEMNAS (Badan Informasi Geospasial, 2018).....	17
Gambar II-4 Distribusi dan Jarak Ideal Antar Titik.....	20
Gambar II-5 Sebaran dan Jarak Ideal pada Area Tidak Beraturan .....	21
Gambar II-6 Konsep Overlay.....	26
Gambar III-1 Diagram Alir Penelitian .....	31
Gambar III-2 Menambahkan data curah hujan .....	32
Gambar III-3 Menambahkan administrasi DAS .....	33
Gambar III-4 Metode <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW) curah hujan .....	33
Gambar III-5 Kotak dialog IDW.....	33
Gambar III-6 Hasil pengolahan IDW curah hujan.....	34
Gambar III-7 Melakukan <i>Reclassify</i> curah hujan.....	34
Gambar III-8 Hasil <i>Reclassify</i> curah hujan .....	34
Gambar III-9 Pengubahan data curah hujan.....	35
Gambar III-10 Hasil peta curah hujan.....	35
Gambar III-11 Memasukkan DEMNAS .....	36
Gambar III-12 Hasil <i>Mosaic</i> .....	36
Gambar III-13 DEM area DAS Banjir Kanal Timur .....	37
Gambar III-14 Memilih <i>Tools Slope</i> .....	37
Gambar III-15 Hasil pengolahan <i>Slope</i> .....	37
Gambar III-16 Kotak dialog <i>Properties</i> .....	38
Gambar III-17 Kotak dialog <i>Classification</i> .....	38
Gambar III-18 Hasil klasifikasi kemiringan lereng .....	38
Gambar III-19 Pengubahan data kemiringan lereng .....	39
Gambar III-20 Hasil peta kemiringan lereng .....	39
Gambar III-21 Pemilihan citra .....	40
Gambar III-22 Tampilan citra .....	41
Gambar III-23 <i>Tools Raster</i> .....	41
Gambar III-24 Kotak dialog <i>raster</i> .....	41

Gambar III-25 Hasil mozaik citra .....	42
Gambar III-26 Membuat <i>Shapefile</i> .....	42
Gambar III-27 Kotak dialog <i>Shapefile</i> .....	43
Gambar III-28 <i>Tools Editing</i> .....	43
Gambar III-29 Kotak dialog <i>Create Features</i> .....	44
Gambar III-30 Penyimpanan proses digitasi.....	44
Gambar III-31 Hasil digitasi penggunaan lahan .....	45
Gambar III-32 Membuat <i>Geodatabase</i> .....	45
Gambar III-33 Membuat <i>Feature Dataset</i> .....	46
Gambar III-34 Memilih <i>Feature Class</i> .....	46
Gambar III-35 Melakukan Topologi cek .....	46
Gambar III-36 Memilih peraturan topologi .....	47
Gambar III-37 Hasil <i>Error</i> pada topologi cek.....	47
Gambar III-38 Hasil Topologi cek.....	47
Gambar III-39 Tampilan Citra SPOT-7 .....	48
Gambar III-40 Persebaran Titik Uji .....	49
Gambar III-41 Menambahkan data muka air tanah .....	52
Gambar III-42 Menambahkan administrasi DAS .....	52
Gambar III-43 Metode <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i> .....	52
Gambar III-44 Kotak dialog IDW .....	53
Gambar III-45 Hasil pengolahan IDW muka air tanah.....	53
Gambar III-46 Melakukan <i>Reclassify</i> muka air tanah.....	53
Gambar III-47 Hasil <i>Reclassify</i> muka air tanah .....	54
Gambar III-48 Pengubahan muka air tanah .....	54
Gambar III-49 Hasil muka air tanah .....	54
Gambar IV-1 Peta Jenis Tanah .....	58
Gambar IV-2 Peta Curah Hujan.....	59
Gambar IV-3 Diagram Curah Hujan.....	60
Gambar IV-4 Peta Kemiringan Lereng .....	61
Gambar IV-5 Peta Penggunaan Lahan.....	62
Gambar IV-6 Peta Muka Air Tanah.....	69
Gambar IV-7 Peta Zona Resapan Air Model Pertama.....	70

Gambar IV-8 Diagram Kondisi Resapan Air Model Pertama .....	71
Gambar IV-9 Peta Zona Resapan Air Model Kedua .....	72
Gambar IV-10 Diagram Kondisi Resapan Air Model Kedua.....	73
Gambar IV-11 Peta Zona Resapan Air Model Ketiga .....	74
Gambar IV-12 Diagram Kondisi Resapan Air Model Ketiga.....	75
Gambar IV-13 Peta Daerah Genangan.....	80
Gambar IV-14 Peta Zona Resapan Air Model Pertama terhadap Genangan.....	81
Gambar IV-15 Peta Zona Resapan Air Model Kedua terhadap Genangan .....	82
Gambar IV-16 Peta Zona Resapan Air Model Ketiga terhadap Genangan .....	83



## DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel II-2 Spesifikasi Satelit SPOT-7(EO, 2022).....	18
Tabel II-3 Jumlah Titik Sampel Uji Berdasarkan Luas Area Uji.....	21
Tabel II-4 Ketelitian Horizontal CE90.....	22
Tabel II-5 Standar Ukuran Sampel untuk evaluasi kesesuaian data (ISO TC 211 N, 2013) .....	23
Tabel III-1 Kategori Curah Hujan (BMKG, 2022) .....	32
Tabel III-2 Kategori Kemiringan Lereng (Kehutanan, 2009).....	36
Tabel III-3 Kategori Penggunaan Lahan (Kehutanan, 2009).....	40
Tabel III-4 Koordinat pengukuran GNSS RTK (Pengukuran, 2020) .....	48
Tabel III-5 Perbandingan Koordinat .....	49
Tabel III-6 Jumlah Populasi dan Sampel .....	51
Tabel III-7 Kategori Muka Air Tanah.....	51
Tabel III-8 Pembobotan Model Pertama (Wibowo M. , 2006).....	55
Tabel III-9 Pembobotan Model Kedua (Hastono, 2012) .....	56
Tabel III-10 Pembobotan Model Ketiga .....	56
Tabel III-11 Kriteria Tingkat Resapan Air (Kehutanan, 2009).....	57
Tabel IV-1 Persentase Luasan Peta Jenis Tanah.....	58
Tabel IV-2 Data Rata-Rata Curah Hujan Dasarian.....	60
Tabel IV-3 Persentase Luasan Peta Kemiringan Lereng .....	61
Tabel IV-4 Persentase Luasan Peta Penggunaan Lahan .....	63
Tabel IV-5 Perhitungan Uji Akurasi Posisi .....	64
Tabel IV-6 Kesalahan Klasifikasi .....	65
Tabel IV-7 Jumlah Kesalahan Unsur .....	65
Tabel IV-8 Matriks Kesalahan Klasifikasi.....	66
Tabel IV-9 Matriks Kesalahan Klasifikasi Relatif.....	67
Tabel IV-10 Contoh Hasil Uji Tematik .....	68
Tabel IV-11 Persentase Luasan Peta Muka Air Tanah .....	69
Tabel IV-12 Contoh Data Genangan.....	78
Tabel IV-13 Kategori dan Luasan Genangan.....	79

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting dan dibutuhkan oleh makhluk hidup. Bertambahnya kebutuhan konsumsi air saat ini memerlukan pemanfaatan sumber daya air yang direncanakan dan dikelola dengan tepat melalui sistem pengelolaan Daerah Aliran Sungai atau yang sering disebut DAS. DAS sendiri adalah suatu wilayah yang dikelilingi, dibatasi oleh topografi berupa punggung bukit atau pegunungan dengan fungsi untuk mengumpulkan, menerima air hujan, sedimen, serta unsur hara dan mengalirkannya melalui anak-anak sungai lalu keluar pada suatu titik (*outlet*) (Supirin, 2002). Pada daerah aliran sungai dikenal dua wilayah, yaitu hulu (pemberi air) dan hilir (penerima air). Fungsi dari daerah aliran sungai adalah sebagai areal penangkapan air (*catchment area*), penyimpanan air (*water storage*) dan penyalur air (*distribution water*).

Menurut data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Tengah, Kota Semarang memiliki delapan DAS yaitu DAS Plumbon, DAS Brigin, DAS Karanganyar, DAS Cilandak, DAS Garang, DAS Siangker, DAS Banjir Kanal Timur dan DAS Sringin. Keberadaan daerah aliran sungai (DAS) yang merupakan ekosistem alam tidak hanya dapat membantu manusia mendapatkan air namun jika keberadaannya tidak dirawat maka dapat menyebabkan bencana. Daerah resapan air dapat meminimalisir aliran air pada musim hujan di permukaan tanah. Pada daerah yang mengalami perubahan tata guna lahan menjadi pemukiman atau industri menjadi hal tersebut menjadi sulit dilakukan karena daerah resapan air tidak dapat bekerja dengan maksimal. Resapan air tanah serta pemompaan air tanah yang tidak terkendali akan menyebabkan rusaknya potensi persediaan air tanah. Hal ini dapat menyebabkan tanah kehilangan daya resap sehingga air hujan tidak dapat masuk dan mengalir bebas di permukaan tanah kemudian menjadi banjir dan juga genangan.

Kondisi DAS Banjir Kanal Timur yang panjangnya  $\pm 17,8$  km dari bagian selatan hingga utara Kota Semarang dengan luas  $54,70$  km<sup>2</sup> (Pusdataru, 2019)

didapatkan jika pada musim kemarau air menjadi kering namun ketika musim penghujan air meluap. DAS Banjir Kanal Timur juga memiliki daerah-daerah yang rawan banjir serta genangan tinggi dimana hampir setiap hujan turun akan terlihat beberapa titik genangan yang tingginya bisa mencapai satu meter. Genangan disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya curah hujan yang tinggi, atau sistem drainase yang kurang memadai. Saat terjadi hujan, genangan banyak mengganggu aktivitas jalan karena air di permukaan jalan terhambat masuk kedalam saluran drainase. Hal ini dapat dipengaruhi dari kondisi geografis daerah dimana banyak daerah yang dekat dengan pantai, juga kondisi saluran air hingga daerah resapan air pada daerah sekitar DAS Banjir Kanal Timur. Hasil dari air luapan berupa banjir tersebut akan menggenang lebih lama dari biasanya, dari hal tersebut dapat terlihat daerah yang tidak memiliki resapan air yang memadai, sehingga bisa diidentifikasi jika daerah resapan air pada daerah tersebut tidak berfungsi secara optimal. Dari keadaan ini perlu adanya langkah optimal dalam pengelolaan daerah aliran sungai yang tepat. Alat analisis yang dapat digunakan dalam permasalahan ini adalah sistem informasi geografis.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat berguna dalam membantu memetakan daerah untuk mengetahui tingkat penyerapan air dalam suatu wilayah. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan *scoring* dan *overlay* sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS) dengan memanfaatkan data kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, muka air tanah dan daerah genangan air.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang RTkRLH-DAS merupakan cara pembuatan daerah resapan air tanpa menggunakan skor setiap parameter dan hanya meng*overlay* satu persatu parameter, kemudian metode pembobotan menggunakan skor dibahas oleh penelitian paling populer dari Mardi Wibowo tahun 2006 yang berjudul “Model Penentuan Kawasan Resapan Air Untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan”. Penelitiannya menggunakan lima parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah dan muka air tanah yang hanya

membahas mengenai cara menentukan bobot dan skor tanpa mengimplementasikan pada suatu wilayah. Kemudian ada penelitian lainnya milik Fajar Dwi Hastono tahun 2012 dengan judul “Identifikasi daerah resapan air dengan sistem informasi geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang)” dengan empat parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan dan jenis tanah dengan pembobotan yang mulai dari angka dua hingga lima, dimana parameter yang digunakan hanya ada empat dan memberikan pernyataan bahwa dari keempat parameter penentu kawasan resapan air, faktor yang paling besar mempengaruhi kondisi resapan air yang paling utama yaitu kondisi pola penggunaan lahan. Perbedaan parameter, pembobotan, serta dari kesimpulan yang didapatkan dalam beberapa jurnal sebelumnya dirasa dapat mempengaruhi hasil dari penelitian. Kondisi resapan di atas permukaan tanah dimana diketahui jika daerah yang mengalami perubahan tata guna lahan menjadi pemukiman atau industri menjadi sulit melakukan resapan air karena terhalang oleh material dan penyerapan tidak dapat bekerja dengan maksimal yang mana parameter ini seharusnya digunakan dalam penentuan potensi resapan air secara aktual. Potensi resapan air secara aktual sendiri merupakan besarnya infiltrasi yang mewakili jenis penggunaan lahan sebagai wujud aktifitas manusia (Ernawati. dkk, 2017), maka dari itu perlu dibuatnya pembobotan baru dalam penelitian ini. Beberapa pembobotan dalam penelitian ini yaitu permodelan pertama dari Mardi Wibowo, kemudian model kedua dari Fajar Dwi Hastono dan model ketiga merupakan modifikasi dari kedua penelitian sebelumnya dengan mempertimbangkan perubahan tata guna lahan, hasil dan saran kedua penelitian. Ketiga model tersebut akan digunakan untuk menentukan permodelan terbaik yang dapat digunakan untuk pembuatan zona resapan air pada daerah penelitian DAS Banjir Kanal Timur. Hasil dari pemetaan zona resapan air tersebut kemudian akan dianalisis lebih lanjut guna mengetahui pengaruh genangan terhadap daerah resapan disekitar genangan yang diharapkan dapat dimanfaatkan dan digunakan dengan baik oleh pemerintah Kota Semarang dalam meminimalisir terjadinya kasus genangan pada wilayah tersebut.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini memiliki rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana cara mendapatkan permodelan tingkat kekritisian daerah resapan air pada daerah DAS Banjir Kanal Timur?
2. Bagaimana cara mendapatkan hasil permodelan daerah resapan air yang terbaik pada daerah DAS Banjir Kanal Timur berdasarkan validasi genangan yang terjadi pada tahun 2021?

## **I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **I.3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengetahui cara mendapatkan permodelan tingkat kekritisian daerah resapan air pada daerah DAS Banjir Kanal Timur.
2. Mengetahui cara mendapatkan hasil permodelan daerah resapan air yang terbaik pada daerah DAS Banjir Kanal Timur berdasarkan validasi genangan yang terjadi pada tahun 2021.

### **I.3.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bisa dimanfaatkan oleh beberapa pihak yang membutuhkan yaitu seperti:

1. Dapat digunakan sebagai referensi mengenai penilaian kawasan oleh pihak lain yang membutuhkan.
2. Dapat memberikan informasi tentang potensi daerah yang dapat dikembangkan dalam melakukan penyerapan air di daerah sekitar DAS Banjir Kanal Timur.
3. Dapat digunakan untuk mitigasi bencana disekitar DAS Banjir Kanal Timur yang berlangsung setiap tahun oleh pemerintah Kota Semarang.
4. Dapat digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan DAS oleh Pemerintah Kota Semarang.

## **I.4 Batasan Penelitian**

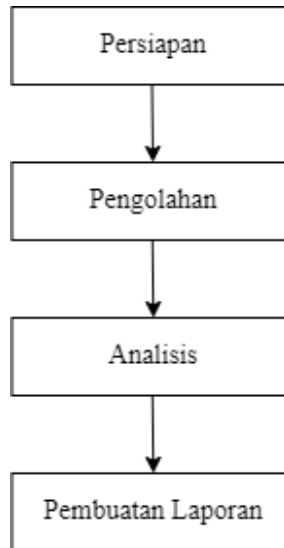
Adapun batasan penelitian yang dilakukan sesuai dengan tema penelitian yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan pada daerah cakupan DAS Banjir Kanal Timur.

2. Penelitian ini bertujuan guna mengetahui tingkat kekritisian daerah resapan air DAS Banjir Kanal Timur dimana berguna untuk meminimalisir daerah yang berpotensi memiliki genangan pada musim hujan.
3. Penelitian dilakukan menggunakan data tahun 2021 dimana terjadi banjir besar di Kota Semarang.
4. Analisis spasial menggunakan metode *overlay* dan *scoring* disesuaikan dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang RTkRLH-DAS.
5. Data spasial yang dipakai pada penelitian ini akan memakai data primer dan sekunder yang didapatkan dari instansi terkait.
6. Parameter yang digunakan dalam penelitaian ini adalah curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, muka air tanah, daerah genangan air dan daerah administrasi DAS Banjir Kanal Timur.
7. Data curah hujan yang digunakan diambil dari tiga bulan dengan intensitas hujan tertinggi pada tahun 2021.
8. Data genangan yang digunakan hanya data genangan banjir pada tahun 2021.
9. Verifikasi dilakukan dengan melakukan survey lapangan penggunaan lahan.
10. Pembuatan peta dilakukan dengan membuat pembobotan dari jurnal Mardi Wibowo, Fajar Dwi Hastono, dan modifikasi dari kedua jurnal tersebut guna memperoleh model terbaik dalam pembuatan zona resapan air pada DAS Banjir Kanal Timur.
11. Luaran dari penelitian ini adalah peta zona resapan air dan tingkat kekritisannya, yang di analisis dengan mempertimbangkan daerah yang rawan tergenang air untuk pengelolaan daerah genangan air pada DAS Banjir Kanal Timur lebih lanjut.
12. Analisis berfokus dalam mengatasi masalah genangan air pada sekitar daerah DAS Banjir Kanal Timur.

## I.5 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian tugas akhir ini dapat di lihat pada diagram alir penelitian secara garis besar berikut:



**Gambar I-1** Tahap Penelitian

Penjelasan dari **Gambar I-1** dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan terdiri dari beberapa kegiatan seperti, studi literatur, penentuan lokasi penelitian, perencanaan kegiatan penelitian, pengumpulan data lapangan serta menyediakan peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk memudahkan penelitian serta melakukan observasi lapangan agar lebih memahami wilayah penelitian dan pengumpulan data. Data dalam penelitian ini didapatkan dari instansi pemerintah.
2. Tahapan pengolahan yang terdiri dari penentuan parameter, *cleaning* data, konversi data, pengolahan setiap parameter sesuai dengan ketentuan yang digunakan, pemrosesan *georeferncing* citra SPOT-7, digitasi citra, melakukan pembobotan, *scoring*, kemudian semua parameter *dioverlay* dan mencari skor total yang diolah menggunakan *software* ArcGIS 10.8.
3. Tahapan analisis dilakukan setelah telah memperoleh hasil dari pengolahan data serta data telah terverifikasi. Kemudian analisis dilakukan berdasarkan dari tingkat kekritisian daerah resapan air di lokasi penelitian dengan mempertimbangkan data genangan yang telah diperoleh.
4. Tahapan pembuatan laporan merupakan tahapan terakhir dalam penelitian yang bertujuan untuk menyajikan hasil penelitian yang lebih baik.

## **I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Sistematika laporan tugas akhir ini disusun atas 5 (lima) bab yang berkaitan antara satu sama lain. Rincian penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori penelitian, peninjauan kawasan penelitian, kondisi daerah aliran sungai, hidrologi air tanah, daerah yang cocok untuk resapan air serta metode yang akan digunakan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan proses penelitian dimulai dari pengambilan data penelitian dari instansi terkait dan survey lapangan yang menghasilkan data primer dan data sekunder, menetapkan metode penelitian, melakukan pengolahan data hingga menghasilkan Peta Zona Resapan Air.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memuat penjelasan mengenai hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilaksanakan, meliputi hasil pengumpulan data primer dan sekunder, hasil pengolahan data yang diperoleh serta analisis dari Peta Zona Resapan Air.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab memuat mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan beserta rekomendasi saran dari hasil penelitian sebagai masukan untuk penelitian yang akan datang.



## DAFTAR PUSTAKA

### Pustaka dari Buku dan Jurnal Penelitian:

- Adler, P. H. (1982). *Soil and Pubble Visiting Habits of Moths*. The Lepidopterist's Society, 36, 162–173.
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asih, T. M., Helmi, M., & Sasmito, B. (2012). *Data Satelit Terra Aster-Gdem Di Daerah Tangkapan Hujan*. Jurnal Geodesi Undip, 1(1), 1–11.
- Awanda, D., Anugrah Nurul, H., Musfiroh, Z., & Dinda Dwi, N. P. (2017). *Spatial Analysis for Potential Water Catchment Areas using GIS: Weighted Overlay Technique*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 98(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/98/1/012054>
- Badan Informasi Geospasial. (2017). *[DRAFT] Modul Validasi Peta Rencana Tata Ruang*.
- Badan Informasi Geospasial. (2018). *Seamless Digital Elevation Model (DEMNAS)*. Tanah Air Indonesia. <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/%23Info>
- Badan Informasi Geospasial. (2019). *PEMBUATAN PETA DASAR RENCANA DETAIL TATA RUANG*. PUSAT PEMETAAN TATA RUANG, 1–25.
- Bappeda, K. S. (2012). *KAJIAN HIDROLOGI TERHADAP PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN PERTANIAN DAN LAHAN HIJAU MENJADI PEMUKIMAN DI KOTA SEMARANG*. Riptek, 6.
- Barus, B. (2005). *Kamus SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan 128 Diagram*. Bogor: Studio Teknologi Informasi Spasial.
- Chang, K. (2004). *Introduction to Geographic Information Systems*. 2nd Edition. Iowa (US): McGraw-Hill.
- Chow, V. T. (1988). *Applied Hydrology*. Tata McGraw-Hill Education.
- Dewi Handayani U.N, R. d. (2005). *Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume X, No.2, 108-116.
- Doktafia. (2000). *Sistem Informasi Geografis*. Universitas Gunadharma.

- EO. (2022). *Satellite Missions Catalogue SPOT-6 and SPOT-7*. eoPortal. <https://www.eoportal.org/satellite-missions/spot-6-7#eop-faq-section>
- Ernawati. dkk. (2017). *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Potensi Daerah Resapan Air Di Kabupaten Pati Jawa Tengah*. 1–8.
- ESRI. (2009). *About Topology [WWW Document]*. <https://doi.org/ArcGIS Desktop 9.3>
- Gandasasmita K, H. S. (2003). *Data structure developing for land resources information storage and management (in Indonesian)*. Jakarta: The 10th National Seminar of Persada.
- GIS Consortium Aceh Nias. (2007). *Modul Pelatihan ArcGis Tingkat Dasar*.
- Harmon, J. E., & Anderson, S. J. (2003). *Design and Implementation of Geographic Information Systems*. New Jersey: John Wiley.
- Hastono, F. D. (2012). *Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang)*. 1–9.
- Irwansyah, E. (2013). *Sistem informasi geografis: prinsip dasar dan pengembangan aplikasi*. DigiBook. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=sH06bnsuStcC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Irwansyah,+Edy.+2013.+Sistem+Informasi+Geografis:+Prinsip+Dasar+Dan+Pengembangan+Aplikasi.+Yogyakarta:+digibooks.+&ots=3EEXmqhXHS&sig=ptFIGC8BOTAuvU\\_KTX6ynAsRAJA&redir\\_esc=y#v=one](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=sH06bnsuStcC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Irwansyah,+Edy.+2013.+Sistem+Informasi+Geografis:+Prinsip+Dasar+Dan+Pengembangan+Aplikasi.+Yogyakarta:+digibooks.+&ots=3EEXmqhXHS&sig=ptFIGC8BOTAuvU_KTX6ynAsRAJA&redir_esc=y#v=one)
- ISO TC 211 N. (2013). *ISO/FDIS 19157 Geographic Information - Data Quality*. Lysaker.
- Kehutanan, M. (2009). *TATA CARA PENYUSUNAN RENCANA TEKNIK REHABILITASI HUTAN DAN LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (RTKRHL-DAS)*. In *PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA*.
- Konstruksi, P. P. (2017). *Modul Geologi dan Hidrogeologi Pelatihan Perencanaan Air Tanah*. Bandung: Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat .
- Matondang, J. (2013). *Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis*. Universitas Diponegoro.

- Nurwanto, P. D. (2008). Universitas Gajahmada. *Penanganan banjir sungai banjir Kanal Timur Kota Semarang*.
- Online, K. B. B. I. (KBBI). (2012). *Arti kata banjir*. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). <https://kbbi.web.id/banjir>
- Prahasta, E. (2002). Sistem Informasi Geografis. In *Konsep-Konsep Dasar Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Purnamasari, N. (2017). *Apa Sih Bedanya Banjir dan Genangan? Ini Kata BNPB*. Detik.com. <https://news.detik.com/berita/d-3428076/apa-sih-bedanya-banjir-dan-genangan-ini-kata-bnpb>
- Pusdataru, D. P. U. S. D. A. dan P. R. P. J. T. (2019). *DAFTAR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)PER WILAYAH SUNGAI (WS) DI JAWA TENGAH*. Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang (Pusdataru) Provinsi Jawa Tengah.
- Rahayuningsih Siti, Abdi Sukmono, B. S. (2020). *TRANSFORMATION ( HOT ) DAN METODE ADVANCE HAZE Jurnal Geodesi Undip JANUARI 2020*. 9.
- Riyanto. (2010). *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Yogyakarta: Gava Media.
- Solikin, S., Suhartanto, E., & Haribowo, R. (2017). *Penanganan Genangan Dengan Sistem Polder Pada Wilayah Kota Banjarmasin*. Jurnal Teknik Pengairan, 008(01), 15–25. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.008.01.02>
- Suhardiman. (2012). *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Sub DAS Walanae Hilir*. Universitas Hasanuddin.
- Supirin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Todd, D. K. (1959). *Ground water hydrology*. New York: associate Professor of Civil. Engineering. California. University, John Wiley and Sons.
- Trimble, A. W. (2013). *Environmental Hydrology. Second Edition* . Florida: Lewis Publishers.

Wibowo, K. M. (2015). *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*. Jurnal Media Infotama, Vol. 11, No. 1.

Wibowo, M. (2006). *Model Penentuan Kawasan Resapan Air untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi.

Wicaksono, A., Pertiwi, S. S., P, A. F. S., & Widayani, P. (2019). *Water Catchment Zone Mapping for Watershed Management in Gesing Sub-Watershed , Purworejo*. 3(2), 211–216.

**Pustaka dari Wawancara:**

Nugroho, V. T. K. 2022. “Klasifikasi Genangan Air”. *Hasil Wawancara Pribadi*: 29 Juni 2022. Sub. Koordinator Pengelolaan Sungai Irigasi dan Pantai Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang.