

TUGAS AKHIR

**MORFOMETRI DAS PROGO DAN DAS OPAK
MENGUNAKAN ARCGIS**



Disusun oleh:

Hatiful Ihsan Yosa

20160110216

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

TUGAS AKHIR

**MORFOMETRI DAS PROGO DAN DAS OPAK
MENGUNAKAN ARCGIS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Hatiful Ihsan Yosa

20160110216

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hatiful Ihsan Yosa
NIM : 20160110216
Judul : Morfometri DAS Progo dan DAS Opak Menggunakan
ArcGIS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 04 Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Hatiful Ihsan Yosa

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hatiful Ihsan Yosa

NIM : 20160110216

Judul : Morfometri DAS Progo dan DAS Opak Menggunakan
ArcGIS

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Pemodelan Genangan Dan Valuasi Ekonomi Dampak Bencana Banjir Di Wilayah Yogyakarta dan didanai melalui skema hibah internal pada tahun 2019 oleh LP3M UMY Tahun Anggaran 2019 dengan nomor hibah 196/5K-LP3M/I/2019.

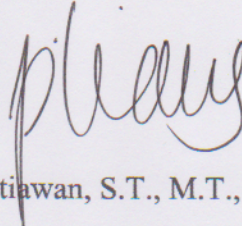
Yogyakarta, 04 Juli 2020

Penulis,



Hatiful Ihsan Yosa

Dosen Peneliti,



Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezki dari arah yang tiada disangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)-Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.”

(QS. Ath Tholaq: 2-3)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir”

(QS. Al-Baqarah: 286)

*Karya ini aku curahkan untuk
Ayahanda H. Eddy Kusnarjo, S.T. dan Ibunda Fero Jayanti, S.E.
serta Adikku Muhammad Ferdy Yosa
tidak lupa pula keluarga, kerabat, dan orang yang ku cintai*

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah *Shallallahu 'alaihi Wa Sallam* beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik daerah aliran sungai berdasarkan hasil parameter morfometri dari daerah aliran sungai Progo dan Opak dengan data *digital elevation model* (DEM) terpilih antara DEMNAS dan SRTM.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Surya Budi Lesmana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Kedua Orang Tua, saudara, dan kerabat yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Semua dosen program studi teknik sipil yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa kuliah.
6. Hudzaifah Khair dan Nurrahmat Sena Aji Pamungkas selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah ikut menemani dan membantu selama masa perkuliahan maupun penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 04 Juli 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.2.2 Digital Elevation Model (DEM)	6
2.2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)	6
2.2.4 ArcMap 10.2	7
2.2.5 Morfometri	7
2.3 Ringkasan Dasar Teori Analisis Parameter Morfometri	15
BAB III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21

3.2	Bahan atau Materi.....	22
3.2.1	<i>Digital Elevation Model</i> (DEM) DEMNAS	22
3.2.2	<i>Digital Elevation Model</i> (DEM) SRTM 1 Arc-Second	23
3.2.3	Data Peta RBI Skala 25.000.....	24
3.2.4	Data Batas DAS Progo dan Opak	24
3.2.5	Data Jaringan Sungai DAS Progo dan Opak	24
3.2.6	Alat.....	24
3.3	Tahapan Penelitian.....	25
3.4	Analisis Data.....	27
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Faktor dan Pertimbangan Pemilihan Data DEM	28
4.1.1	Ketelitian Resolusi Spasial Data DEM	28
4.1.2	Hasil Pemodelan Jaringan Sungai	28
4.1.3	Pertimbangan Beberapa Hasil Analisis Parameter Morfometri	31
4.2	Penentuan DEM Terpilih Antara DEM DEMNAS dan SRTM	33
4.3	Analisis Morfometri DAS Progo dan Opak	34
4.3.1	Orde Sungai.....	34
4.3.2	Jumlah Sungai (Nu)	34
4.3.3	Panjang Sungai (Lu).....	35
4.3.4	Rata-Rata Panjang Sungai (Lsm).....	36
4.3.5	Rasio Panjang Sungai (RL).....	37
4.3.6	Rasio Bifurkasi/Percabangan (Rb).....	38
4.3.7	Luas DAS (A)	39
4.3.8	Keliling DAS (P).....	39
4.3.9	Panjang DAS (Lb).....	39
4.3.10	Kerapatan Aliran (Dd).....	39
4.3.11	Frekuensi Aliran (Fs)	40
4.3.12	Tekstur Aliran (T)	41
4.3.13	Faktor Bentuk (Rf)	42
4.3.14	Rasio Kebulatan (Rc)	43
4.3.15	Rasio Elongasi (Re).....	44
4.3.16	Panjang Aliran Permukaan (Lg).....	44
4.3.17	Pemeliharaan Saluran Berkala (Mc)	45
4.3.18	Relief DAS (R).....	46
4.3.19	Rasio Relief (Rr)	46
4.3.20	Angka Ketidakdataran (Rn)	47

4.3.21 Ringkasan Klasifikasi Karakteristik DAS Progo dan Opak.....	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Deskripsi setiap parameter morfometri	15
Tabel 2.2	Rujukan referensi setiap parameter morfometri	16
Tabel 2.3	Keterkaitan antar parameter morfometri berdasarkan rumus.....	20
Tabel 4.1	Banyak orde sungai antar data DEM.....	29
Tabel 4.2	Jumlah ruas sungai antar data DEM.....	30
Tabel 4.3	Panjang ruas sungai antar data DEM	30
Tabel 4.4	Nilai panjang aliran permukaan dan pemeliharaan saluran berkala antar data DEM	32
Tabel 4.5	Banyak orde sungai setiap DAS.....	34
Tabel 4.6	Jumlah ruas sungai setiap orde sungai	35
Tabel 4.7	Panjang ruas sungai setiap orde sungai	35
Tabel 4.8	Rata-rata panjang sungai setiap orde sungai	36
Tabel 4.9	Rasio panjang sungai tiap rasio orde sungai	37
Tabel 4.10	Rasio cabang sungai tiap rasio orde sungai.....	38
Tabel 4.11	Kerapatan aliran setiap DAS	39
Tabel 4.12	Frekuensi aliran setiap DAS.....	40
Tabel 4.13	Tekstur aliran setiap DAS	41
Tabel 4.14	Nilai faktor bentuk setiap DAS	42
Tabel 4.15	Nilai rasio kebulatan setiap DAS	43
Tabel 4.16	Nilai rasio elongasi setiap DAS	44
Tabel 4.17	Nilai panjang aliran permukaan setiap DAS.....	45
Tabel 4.18	Nilai pemeliharaan saluran berkala setiap DAS	46
Tabel 4.19	Nilai rasio relief setiap DAS	47
Tabel 4.20	Nilai angka ketidakdataran setiap DAS	48
Tabel 4.21	Klasifikasi karakteristik setiap DAS berdasarkan tipe DEM.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola keterkaitan SIG (Budyanto, 2002)	7
Gambar 2.2	Orde sungai menurut Strahler (1964, dalam Sukristiyanti dkk., 2017).....	8
Gambar 3.1	Lokasi penelitian DAS Progo dan Das Opak	21
Gambar 3.2	DEM DEMNAS DAS Progo dan DAS Opak	22
Gambar 3.3	DEM SRTM DAS Progo dan Opak	23
Gambar 3.4	Bagan alir penelitian	25
Gambar 3.5	Bagan alir analisis data spasial	25
Gambar 4.1	Pemodelan jaringan sungai sebagian wilayah DAS Progo dengan lingkup penelitian, (a) DEM DEMNAS (0-400), (b) DEM SRTM (0-200)	28
Gambar 4.2	Diagram batang nilai panjang aliran permukaan.....	30
Gambar 4.3	Diagram batang nilai pemeliharaan saluran berkala	30
Gambar 4.4	Pemodelan orde jaringan sungai, (a) DAS Progo, (b) DAS Opak	32
Gambar 4.5	Kurva hubungan rata-rata panjang sungai dan orde sungai.....	34
Gambar 4.6	Kurva hubungan rasio panjang sungai dan rasio orde sungai ke-	35
Gambar 4.7	Kurva hubungan rasio cabang sungai dan rasio orde sungai ke-... ..	36
Gambar 4.8	Diagram batang nilai kerapatan aliran.....	38
Gambar 4.9	Diagram batang nilai frekuensi aliran	39
Gambar 4.10	Diagram batang nilai tekstur aliran	39
Gambar 4.11	Diagram batang nilai faktor bentuk	40
Gambar 4.12	Diagram batang nilai rasio kebulatan	41
Gambar 4.13	Diagram batang nilai rasio elongasi	42
Gambar 4.14	Diagram batang nilai panjang aliran permukaan.....	43
Gambar 4.15	Diagram batang nilai pemeliharaan saluran berkala	44
Gambar 4.16	Diagram batang nilai rasio relief	45
Gambar 4.17	Diagram batang nilai angka ketidakdataran	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Langkah pemodelan orde sungai setiap DAS dari data DEM	52
Lampiran 2.	Langkah pemodelan kontur wilayah DAS dari data DEM.....	62
Lampiran 3.	Langkah pengukuran panjang, luas, dan keliling DAS	64
Lampiran 4.	Langkah pemodelan batas administrasi wilayah DAS	69
Lampiran 5.	Banyak jumlah sungai hasil pemodelan ArcMap	72
Lampiran 6.	Panjang ruas sungai hasil pemodelan ArcMap.....	82
Lampiran 7.	Besar luasan DAS hasil pemodelan ArcMap.....	92
Lampiran 8.	Besar keliling DAS hasil pemodelan ArcMap.....	93
Lampiran 9.	Panjang DAS hasil pemodelan ArcMap	94
Lampiran 10.	Elevasi tertinggi DAS hasil pemodelan ArcMap.....	96
Lampiran 11.	Contoh perhitungan (DAS Progo dengan DEM DEMNAS).....	98
Lampiran 12.	Peta orde sungai (DAS Progo dan Opak dengan DEM DEMNAS)	101
Lampiran 13.	Peta orde sungai (DAS Progo dan Opak dengan DEM SRTM)....	102
Lampiran 14.	Peta kontur (DAS Progo dan Opak dengan DEM DEMNAS)	103
Lampiran 15.	Peta kontur (DAS Progo dan Opak dengan DEM SRTM)	104

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[Km ²]	luas DAS
Dd	[Km/Km ²]	kerapatan aliran
Fs	[-]	frekuensi aliran
H	[Km]	elevasi tertinggi DAS
h	[Km]	elevasi terendah DAS
L	[Km]	total panjang sungai semua orde
Lb	[Km]	panjang DAS
Lg	[Km]	panjang aliran permukaan
Lsm	[Km]	panjang sungai rata-rata
Lu	[Km]	total panjang sungai orde ke “U”
Lu-1	[Km]	total panjang sungai orde ke “U-1”
Mc	[Km ²]	pemeliharaan saluran berkala
N	[-]	total jumlah sungai semua orde
Nu	[-]	total jumlah sungai orde ke “U”
Nu+1	[-]	total jumlah sungai orde ke “U+1”
P	[Km]	Keliling DAS
π	[-]	nilai phi (3,14)
R	[Km]	relief DAS
Rb	[-]	rasio bifurkasi sungai
Rc	[-]	rasio kebulatan
Re	[-]	rasio elongasi
Rf	[-]	faktor bentuk
RL	[-]	rasio panjang sungai
Rn	[-]	angka ketidakdataran
Rr	[-]	rasio relief
T	[-]	tekstur aliran

DAFTAR SINGKATAN

BPDASHL	: Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DEM	: <i>Digital Elevation Model</i>
DEMNAS	: DEM Nasional
RBI	: Rupa Bumi Indonesia
SIG	: Sistem Informasi Geografis
SRTM	: <i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
TIFF	: <i>Temporary Instruction File Format</i>
UTM	: <i>Universal Tranverse Mercator</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Clip*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk mengklip suatu data spasial agar menjadi bentuk/batasan yang diinginkan pengguna.
2. *Contour*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk memodelkan kontur wilayah dari data DEM yang telah dimasukkan.
3. *Dissolve*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk melebur objek dalam data spasial yang memiliki atribut sama.
4. *Fill*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk menganalisis genangan air dari data DEM yang telah dimasukkan.
5. *Flow Accumulation*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk menganalisis pola aliran sungai dari data olahan *flow direction* yang telah dianalisis.
6. *Flow Direction*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk menganalisis arah aliran permukaan dari *cell* data DEM yang telah dimasukkan.
7. *Mosaic to New Raster*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk menggabungkan sekelompok data DEM yang terpisah.
8. *Raster Calculator*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk menganalisis data spasial menggunakan sistem aljabar dengan *output* raster.
9. *Shapefile*
Merupakan sebuah tipe *file* yang memuat data spasial dengan basis vektor.
10. *Stream Order*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk memunculkan orde sungai sesuai hierarkinya.
11. *Stream to Feature*
Sebuah fitur dalam perangkat lunak ArcMap yang digunakan untuk mengkonversi jaringan sungai beserta ordenya menjadi basis vektor.