### **BAB IV**

### **Metede Penelitian**

### A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah sungai Opak-Oyo yang memiliki luas daerah aliran sungai (DAS) Opak-Oyo mencakup 138,052.64 Ha (BPDAS Serayuopakprogo). Secara administrasi daerah penelitian berada di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta yang meliputi Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta . Posisi DAS Opak-Oyo secara gografis berbatasan dengan DAS Progo di bagian barat, DAS Bengawan Solo di bagian timur laut, lereng Gunung Merapi di bagian utara, pertemuan sungai Opak-Oyo di bagian selatan.

## **B.** Bahan Penelitian

Data yang digunakan pada analisis adalah data sekunder, berikut merupakan data yang diperoleh dengan cara mengunduh data dari internet yaitu berupa data (Lampiran A):

a. ASTER GDEM Versi 2.0

Data DEM dapat di download di situs <u>earthexplorer.com</u> dengan membuat akun terlebih dahulu, berikut karakteristik ASTER GDEM : Tabel 4.1 karakteristik ASTER GDEM

Ukuran Ubin	3601 x 3601 (1° x 1°)
Ukuran pixel	1 arc-second
Sistem Koordinat	Geografis lintang dan bujur
Geografis	
Format Output DEM	GeoTIFF, signed 16-bit, vertikal dalam satuan
	meter direferensikan ke WGS84/EGM96 geoid
Nilai spesial Digital	-9999 untuk pixel kosong dan 0 untuk pixel
Number	permukaan laut
Cakupan	Utara 83° sampai selatan 83° 22.702 ubin

(Sumber : ASTER Global DEM 2 Redme)

- b. Peta kontur, batas administrasi, tatagunalahan, dan jenis tanah provinsi Jawa Tengah dan DI Yogyakarata, diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG)
- c. Peta jeajaring sungai Jawa tengah dan DI Yogyakarta, diperoleh dari BIG dan BPDAS Serayu Opak Progo
- d. Peta batas DAS Opak-Oyo, diperoleh dari BPDAS Serayu Opak Progo.

# C. Alat Penelitian

- PC atau Laptop yang digunakan berspesifikasi terhadap software ArcGIS Desktop 10.1 dan Microsoft Office 2013.
- 2. Software ArcMap 10.1 (ArcGIS Desktop 10.1), digunakan untuk melakukan pengolahan data DEM dan analisis hidrologi.
- Software Microsoft Excel 2013, digunakan untuk melakukan rekap data hasil analisis ArcGIS Desktop 10.1.
- Software Microsoft Word 2013, digunakan untuk menyimpulkan hasil analisis.

# D. Tahapan Penelitian



Gambar 4.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian



Gambar 4.2 Bagan Alir Tahapan Analisis Spasial

#### E. Analisis Hasil

1. Delineasi Batas DAS

Untuk mendelineasi batas DAS digunakan tool *Watershed* yang mampu menetukan wilayah suatu DAS berdasarkan arah aliran dan titik outletnya. Berikut merupakan langkah-langkah untuk memperoleh delineasi batas DAS menggunakan tool *Watershed* menggunakan data DEM (Lampiran B).

a. Download Data DEM

Proses Download dilakukan pada situs <u>www.earthexplorer.com</u> yang menyediakan data DEM dari GDEM ASTER versi 2.0 per 1 luasan dengan satuan derajat atau  $1,1664 \times 10^{10}$  m<sup>2</sup>.

b. Mempersiapkan DEM

Untuk melakukan penggabungan data DEM yang saling bertetangga, pengguna dapat menggunakan tool *Mosaic to New Raster* yang terdapat pada *toolbox*. Tool ini berfungsi menyatukan beberapa data raster yang saling bertetangga dan identik, kemudian menyimpannya sebagai data raster yang baru. Berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengisian informasi untuk analisis,

1) Input raster diisi data-data DEM (raster) yang akan digabungkan

- 2) Nama DEM (raster) baru diisi disertai ekstensinya yaitu ".tif"
- 3) Number of band diisi 1, karena DEM akan terdiri dari 1 band.



Gambar 4.3 Kotak Dialog Input Data Tool Mosaic to New Raster

Sedangkan untuk melakukan pemotongan pada data raster, pengguna dapat memilih beberapa metode *clip* yang terdapat pada *toolbox*. Pilihan yang paling efisien, mudah dan cepat adalah dengan metode koordinat (*extract by polygon* atau *extract by rectangle*) dan metode topeng (*extract by mask*). Tool *extract by mask* berfungsi memotong atau mengclip raster berdasarkan wilayah dari *mask* atau topeng yang dapat berupa data *feature* ataupun raster. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengisian informasi untuk analisis,

- 1) Input raster diisi data DEM yang akan dipotong,
- Input mask diisi data batas administrasi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta, dikarenakan wilayah analisis DAS Opak-Oyo berada di provinsi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta,



Gambar 4.4 Peta Administrasi dan Data DEM

Menggabungkan dan memotong data DEM terkadang akan menemukan masalah *NoData* atau dengan kata lain beberapa piksel tidak memiliki nilai atau kosong. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat digunakan tool *IsNull* dan *Con*.

Tool *IsNull* berfungsi mengubah nilai piksel *NoData* menjadi 1 dan piksel yang tersisa menjadi 0. Dimana *input raster* yang digunakan adalah data DEM yang telah dipotong/diclip.

analisis DAS Opak-Oyo - ArcMap File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help	- ð ×
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help	
- 1 📂 🖬 😂 以 🕘 🖄 X 🗢 여 🚸 • 12500000 🔹 🖌 🔛 🗊 🐺 🏧 🛄 🎾 🖕 🕄 🕲 🖓 👘 🛄 🗮 🕷 📾 💶 🔍 🖃 📾 🎰 🖕	
🔍 Q, 🕅 Q 바 11 12 (全中) 昭 - 🏽 🖡 () / 의 🎎 晶 관 📱 Georeferencing • ASTER GDEMaf 💎 가 값 공고 2 월 Editor • ト 지 / 가 지 · 米 [5] 1	5 d × 9 E A F
Drawing • k ⊙ ∰   - A - (<  Ø And ∨ 10 ∨ B / U   A - Ø - Ø - • -	
Z Table Of Contents	
Is Null – 🗆 🗙	
in biogram input raster income in a state in	Admin_proprist.shp V
Conductories The output raster.	older Connections
🖶 🗹 Ettract_tif1 EtTract_tif1 EtTract_tif1 EtTract_tif1 EtTraces Akirv (data TA Arcps (pOB)New Pile Geodatabase.gdb (datul, DEM_Nodata 🗃	C:\Users\syu\Documents\
P Value Ine output raster identifies C Value Va	E\Tugas Akhir\data arcgi:
cells in the input are	E 🔄 BPDAS Progo Opak Se
Low: 0 NOUBRA. If the input is any other value, the output is 0.	🗉 🧮 Jawa Tengah (Pak Sur,
	admin kabupaten r
Value	Admin_Desa.sh
High: 3421	admin_desa_lin
Low = -12	Admin_Kec_line
	C Admin_Kecama
	Admin_Propins
	🗉 🧰 Garis Pantai
	Geologi Jawa shp
	Generation
OK Cancel Environments << Hide Help Tool Help	🗉 🧰 PenggunaanLahan
	SEMARANG     Supposi
	E 🛄 luas DAS Progo)
	E 🚍 raster
	Cin.shp
	E PEMOTONG.shp
	E:\Tugas Akhir\data TA Ar
	F:\Tunas Akhir\Peta\admi
	>

Gambar 4.5 Kotak Dialog Input Data Tool IsNull

Kemudian tool *Con* berfungsi melakukan kondisi atau logika *if* (jika) yang sangat identik dengan formula/logika *if* pada Ms. Excel. Dimana,

- Input conditional raster, pilih raster yang akan dikondisikan, hasil analisis IsNull dimasukkan mengingat data hasil IsNull telah terbagi menjadi 2 nilai (0 dan 1).
- Expression (optional), masukkan logika, formula, atau ekspresi nilai. Pada data IsNull dapat tulis "value=0", hal ini dikarenakan nilai 0 pada data IsNull merupakan wilayah yang akan diinput dengan nilai DEM yang asli.
- 5) Input true raster or constant value, diisi data DEM yang asli, hal ini dikarenakan logika yang digunakan adalah jika nilai dari raster (IsNull) adalah 0, maka nilainya akan berubah sesuai dengan input true raster (DEM asli).
- 6) Input false raster or constant value (optional), dimasukkan nilai (0). Dapat juga memasukkan referensi DEM lain sebagai pengganti nilai dari piksel yang kosong. Jika nilai dari raster IsNull adalah selain 0, maka nilai/value akan dianggap salah (false) dan kemudian akan diganti nilai pikselnya berdasarkan Input false raster or constant value.

File Edit View Bodemarks Inset Selection Geoprocessing Customice Windows Help         Image: Selection Geoprocessing Customice Windows         Image: Selection Geoprocessing Customice Windows         Image: Selection Geoprocessing Geoprocessing Customice Windows         Image: Selection Geoprocessing Customice Windows	0	analisis DAS Onak-Ovo - ArcMan	- 8 ×
Image:	File Edit View Rookmarks Insert Sele	tion Generalize Windows Help	
Image: Construction       Image: Construction<			
Image: A state COPC Contents         Image: Content state			A. SINNAY OF BUR
Con       Con         Pack of Contents       Image of Contents         Image of Contents       Image of Contents         Imag			
Control Contents Content			
Image:	Table Of Contents # ×	K Con – 🗆 🗙	^ Catalog + >
I prove in provide in the interview of the states of th	ế [ 🎦 😣 😓 🔛	G	
<ul> <li>Allmul, Tropinal</li> <li>Allmul, Tropinal</li> <li>Constant value</li> <li>Constant valu</li></ul>	🗄 🖂 😅 Layers	Input conditional raster Input failse raster or	Location: 🖪 Admin_Propinsi.shp 🗸
Bit Status       Expression (actional)       Image: status       Image: st	a Admin_Propinsi	IsNul_DEM_Nodata	🗉 🎇 Home - Data TA Arcgis\Proje 🔺
Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)         Image: Section of the same or constant value (petron)       Image: Section of the same or constant value (petron)		Expression (optional) (Optional)	E S Folder Connections
Image: Sect 401       TopAt the rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Low: 0       Constant value       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant value       Image: Sect 401         Value       High: 1421       Dout file rater or constant tile       Image: Sect 401		"Value=0" Id. The institutions will	El El Tugar Akhir) data arcoir
Image: Section of the section of th	9 <b>1</b>	Input true raster or constant value be used as the output cell	🗉 🚞 ASTGTM
Value Value Low: 0 Value V	Extract_tif1	Extract_tif1   Extract_tif1  I	🕀 🧰 BPDAS Progo Opak Se
Image: Constant value       0       Image: Constant value       Image: Constant value       Image: Constant value         Image: Constant value       Image: Constant value       Image: Constant value       Image: Constant value       Image: Constant value         Image: Constant value <td< td=""><td>Value High : 2421</td><td>Input false raster or constant value (optional) false.</td><td>🖂 🧫 Jawa Tengah (Pak Sury</td></td<>	Value High : 2421	Input false raster or constant value (optional) false.	🖂 🧫 Jawa Tengah (Pak Sury
Lov: 0 October rater Value High: 321 Low: -12 Difference Cancel Brivements < <hde help<br="">Tod Help Tod Help</hde>	right sect	0 It can be an integer or a	🗈 🥁 admin kabupaten r
ATTER GOMASH Value Low : -12 Dot : -	Low: 0	Output raster floating point raster, or a	🔯 Admin_Desa.sh
Value Value High: 3421 Lew: -12 Concel Binetraments < <hde help="" help<br="" tod="">Concel Binetraments &lt; <hde help="" help<br="" tod="">Concel Binetraments &lt;&lt; Concel Binetraments &lt;&lt; Concel Binetraments &lt;&lt; Concel Binetraments &lt;&lt; Concel Binetraments &lt;&lt; Concel Binetraments &lt;</hde></hde></hde></hde></hde>		E:\Tugas Akhir\data TA Arogis\DGB\Vew File Geodatabase.gdb\Con_IsRuil_D1 🖆 constant value.	admin_desa_lin
Value Jean 200 Low : -12 Low : -12 Cancel Environments <<<>Hein Hein C Cancel Environments <<<>Hein Hein C Cancel Environments <<<>Hein Hein C Cancel Environments <<<>Hein Hein C Cancel Environments C C C Cancel Environments C C C Cancel Environments	ASTER GDEM.tif		Admin_Kabupa
Pight 3421 Low :-12 Cox :-12 C	Value		Admin_Kec_lini
Low:-12	High: 3421		2 Admin_Propins
Cancel Environments << Hele Help Tool Help E Conclusion and Andread State of the Conclusion and And	Low: -12		🗉 🚞 Bangunan
OC       Cancel       Environments       <<<>Helle Helle       III       IIII       IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII			🗷 🧰 Garis Pantai
OC       Canodi       Environments       <<< Hole Help			🖉 🛄 Geologi Jawa shp
OK     Canod     Environments     <<<>Hole Help     Tool Help       III     D     IIII     D     IIIII			1 En Kontur
U U S MARANS S MARANS U S M		OK Cancel Environments < <hide help="" help<="" td="" tool=""><td>🗉 🔚 PenggunaanLahan</td></hide>	🗉 🔚 PenggunaanLahan
B D D O U < S S S S S S S S S S S S S S S S S S			E SEMARANG
III D         0         1 <td< td=""><td></td><td></td><td>🗄 🔚 Sungai</td></td<>			🗄 🔚 Sungai
I III III IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII			a a rester
III IO IO III          III III IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII			II CONTUR
			🖾 clip.shp
B = 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 +			PEMOTONG.shp
■ ■ Filture AlderPalade			E\Tugas Akhir\data TA Al     E\Tugas Akhir\peta baru
			V 💷 🚰 F:\Tunas Akhir\Peta\admi V
		0 0 0 I C II C	> <

Gambar 4.6 Kotak Dialog Input Data Tool Con

Maka semua piksel yang kosong (NoData) akan diganti nilainya dengan 0 (nol).

# c. Analisis Aliran

Dalam melakukan analisis aliran, digunakan tool Flow Direction untuk menentukan arah aliran dan tool Flow Accumulation untuk menentukan nilai akumulasi aliran. Namun sebelum menentukan arah aliran, terlebih dahulu harus melakukan pengisian pada beberapa piksel yang memiliki nilai lebih kecil dibandingkan dengan piksel disekitarnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan tool Fill. Input raster yang digunakan pada tool Fill adalah data DEM yang telah siap dan tanpa kerusakan pada piksel-pikselnya, baik melalui tahapan rekondisi ataupun tidak.

0	analisis DAC Onale Over Arabitan	
Cla Felt Mars Backworks Invest Feleration C	analisis DAS Opak-Oyo - Arcmap	
File Edit View Bookmarks Insert Selection G	eoprocessing customize windows nep	
125 🖬 🖬 😽 % 🗊 🖪 X 🔊 🕫 🔷 1		
: C, C, M, G, X, X, A, A, B, C, A, B, C, A,	グ 回 🔛 🏙 👸 🖞 Georeferencing • 🛛 ASTER GDEM # 🛛 🔹 🖓 🦨 🦓 🦨 🎣 🥁 😡 💷 🍟 Editor • 🗼 ト <sub>ル</sub> レング	右・米口印中×③回回回国
	Drawing = 🕅 🔿 🚳 🔲 = A = 🖾 🙋 Anal 🛛 🔍 10 🔍 B I U 🛕 = 🖄 = 🧖 = ,	<u>•</u> • "
Table Of Contents # ×		Catalog 9 ×
Re 💽 🥥 📣 🗒		
ि 🗃 🗃 Layers	Input surface raster	Location: 🖾 Admin_Propinsi.shp 🗸
🕞 🖂 Con_IsNull_D2	Con_IsNull_D2	🛞 🔛 Home - Data TA Arcgis\Proje 🔿
> Value Hinh : 3421	Output surface raster The input raster	🗄 🖾 Folder Connections
100	E: \Tugas Akhir\data TA Arcgis\DG8\Vew File Geodatabase.gdb\Fil_Con_IsN1	C:\Users\syu\Documents\     C:\Users\syu\Documents\     C:\Users\syu\Documents\
2 Low:0	Z limit (optional)	I ASTGTM
		🕀 🧰 BPDAS Progo Opak Se
IsNull_DEM_Nodata		Jawa Tengah (Pak Sury
Extract tif1		Administrasi
ASTER GDEM.tif		Admin_Desa.sh
		admin_desa_lin
		Admin_Kabopa
		🖾 Admin_Kecama
		Admin_Propins
		🕫 🥁 Bangunan
	U U U	🗄 🔚 Geologi Jawa shp
		🕀 🔚 Jalan
	OK Cancel Environments << Hide Help Tool Help	🕫 🧮 Rontal 🛞 🧮 PenggunaanLahan
		🛞 🛄 SEMARANG
		🛞 🚰 Sungai
		(us DAS Progo)     (in a ster
		II CONTUR
		Clip.shp
		E:\Tugas Akhir\data TA Ar
		🛞 🚰 E:\Tugas Akhir\peta baru
	N H Z	F:\Tunas Akhir\Peta\admi
		107,73 -7,19 Decimal Degrees

Gambar 4.7 Kotak Dialog Input Data Tool Fill

Kemudian dilakukan analisis arah aliran menggunakan tool Flow Direction dengan Input raster adalah data DEM yang telah melewati analisis Fill.

Q	analisis DAS Opak-Oyo - ArcMap			- 8 ×
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geo	processing Customize Windows Help			
i 🗋 📸 🍓 🐇 🛞 👸 🗙 🔊 (*) 🚸 • (12.307	816 🗸 🛒 🖼 🗊 🗊 🖏 🗖 🦫 🚽 👘 👘 🕅 💷 🖽	R 🗟 💷	<ul> <li>Image: Image: Ima</li></ul>	
0. 0. 🖓 🕼 11 55 💠 🔶 🔯 - 🖄 🕨 🕼 /	🐵 🔛 🕅 📅 🚆 Georeferencing 🖌 ASTER GDEM 🖬 🗸 🖍	8 1 1 1 10 10	Editor + h / / /	四•米区的中区可国国国。
	Drawing • k 🔿 🗐 🗆 • A • 🖂 🖉 Atal	√ 10	× B I U A + ≫ + Ø + •	-
Table Of Contents * ×				Catalog 9 ×
	Flow Direction		- • ×	4 · • • • • • • • • • • • • • • • • • •
Image: Second	Input surface raster  Fill_Con_isN1 Output flow direction raster  Fill_source_lite/what 74 arcros/VCRINew File Gendatabase orth/Fise/Dir Fill 1		The input raster representing a continuous	Location: Admin_Propinsi.stp v H G Home - Data TA Arcgis\Projer A G Folder Connections H C:\Users\syu\Documents\
E Admin,Popini □ Danac,141 ■ ASTER COEM.set	En Tugak Annya fasta TA Anga Kollinea - Rie Geodatabae, gdv (Povlor, 1941. Georeal addige of the for advanced (sptorval) Ougust drop reader (sptorval)		sufface.	Chropps Abhrvidda aregei     Chropps Abhrvidda aregei     Deb Artolf M     Deb Artolf M     Deb Artolf M     Deb Arbong Opak E     Deb Arbong Opak E     Deb Arbong Opak E     Deb Arbong Abgeite     Deb
	OK Canad Environments	<< Hide Help	Tool Heb	Construction     C

Gambar 4.8 Kotak Dialog Inpt Data Tool Flow Direction

Untuk analisis akumulasi aliran menggunakan tool *Flow* Accumulation dengan hasil analisis *Flow Direction* sebagai *Input Raster* yang digunakan.

Q	analisis DAS Opak-Oyo - ArcMap	- 8 ×
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geo	processing Customize Windows Help	
i 🗋 🚔 🛃 🕼 🐇 🛞 👸 🗙 🔊 (*) 🚸 • (1:1.250	000 🗸 🗹 🖬 🗊 🖓 🖏 🗖 🥍 🚽 🖄 🖓 🕾 🖉 🖄 📾 🖄 📾 📾 💷 🗸 🖓 🖓 🖓	
Q Q 🕅 🥝 💥 💱 💠 🕸 - 🖄 💺 🕥 )	🗇 🔛 🕅 🖑 🍯 Georeferencing • ASTER GDEMat 🛛 🗸 🖑 🕼 🖉 💷 📲 Editor • 🕨 🗛 🖉 🖉 🖓	*IN店中X到目回IEI
Table Of Contents	CONTRACTOR OF THE OWNER	Catalon 9.2
7 😡 🗈 🐟 🕰 🖂	Flow Accumulation – 🗖 🗙	4+0440 (A (III + ) )
Image: Second secon	input flow direction rater	Location: Admin_Propinsi.shp v B Context Arcgis\Projet A Folder Connections
e lisNull_DEM_Nodata	E: (Tugas Akhir (data TA Arcgis (DGB) (New File Geodatabase.gdb) (FlowAcc_FlowDEM Control of the output raster that shows the accumulated cont	C:\Users\syu\Documents\     E\Tugas Akhir\data arcgin
E Admin, Tropini III E Concurs III E Concurs III Admin, Tropini III E Concurs III E Concur	Input weight name (optional)  Datest data tops (optional)  Read  V  V  V  V  V  V  V  V  V  V  V  V  V	ASTGTM     ASTGTM     Bender     AstGTM     AstGTM
	OK Cancel Environments << Hide Help Tool Help	🗄 🧰 Kontur
		(i) ⊆ SEMARANO     (i) ⊆ SEMARANO     (i) ⊆ Sungai     (i) ⊆ Luas DAS Progo)     (i) ⊆ raster     (ii) ⊂ rigstame     (ii) ⊂ rigstame     (iii) ⊂ rigstame     (iiii) ⊂ rigstame     (iii) ⊂ rig

Gambar 4.9 Kotak Dialog Input Data Tool Flow Accumulation

# d. Watershed

Untuk melakukan delinasi Batas DAS menggunakan tool *Watershed*, dibutuhkan sebuah titik outlet atau biasa disebut *pour point*. Titik outlet harus terletak pada akumulasi aliran tertinggi dari jejaring sungai yang dihasilkan DEM. Titik outlet dibuat dengan cara meletakan sebuah titik atau point berupa data fitur di wilayah dengan nilai akumulasi aliran tertinggi.



Gambar 4.10 Peletakan Titik Outlet

Setelah melakukan peletakan titik outlet pada daerah dengan nilai akumulasi tertinggi, selanjutnya menjalankan tool *Watershed* 

dengan Input raster berupa raster hasil Flow Direction dan Input raster or feature pour point data adalah data feature titik outlet.



Gambar 4.11 Kotak Dialog Input Data Tool Watershed

e. Konversi dan kalkulasi geometri

Hasil analisis tool *Watershed*, *Flow Accumulation*, dan *Slope* merupakan data raster dengan dimensi yang cukup sulit untuk diidentifikasi. Untuk itu dibutuhkan sebuah proses konversi dari data raster ke data feature. Hasil analisi tool *Watershed* kemudian dikonversi menggunakan tool *Raster to Polygon* 

0	analisis DAS Opak-Ovo - ArcMap	- 8 ×
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geo	processing Customize Windows Help	
[] 26 및 슈너님 (1 월 호 × 10 여 🔶 + 1300	» · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0 0 0 0 11 12 4 h 12 . 0 . 0 .	🗇 🛤 🚓 💾 Generferencing - Rowson das 👘 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 👘 👘 👘 Felter - La Kalan	A.+1151. 由×商□回因□■
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Table Of Contents 4 X	Raster to Polygon – 🗆 🗙	^ Catalog 4 x
		中·中省合词 III · "
🗟 🖂 🗃 Layers	Input raster	Location: Home - Data TA Arcgis Pr 🗸
pour point     das	Watershed 💌 🐸	Home - Data TA Arcgis\Project
Admin_Propinsi	Field (optional)	Folder Connections      C:\Users\svu\Documents\Arr
🛱 🗉 🖬 flowacc_das	The raster must be integer	🕀 🛅 E:\Tugas Akhir\data arcgis
🖹 🗉 🗋 Watershed	E:Tuoas Akhir Valata TA Arcois/DGB/New File Geodatabase.adb/RasterT Watersh2	🗉 🧱 E:\Tugas Akhir\data TA Arcgi
Entract_HowaccDEM     Environment		E:\Tugas Akhir\peta baru
FlowDir FillDEM	<ul> <li>Simplify polygons (optional)</li> </ul>	E\Tugas Akhir\Peta\PERCOB
Fill_Con_IsN1		🕖 🔛 E:\Tugas Akhir\Peta\PERCOB
Con_lsNull_D2		Toolboxes
IsNul_DEM_Nodata		Database Servers     Database Connections
ASTER GDEM.tif		GIS Servers
		My Hosted Services
		It ugi Tracking Connections
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	OK Cancel Environments << Hide Help Tool Help	
		× <
	n x	110 173 -7 784 Decimal Degrees
		ris, ris r, or section begrees



Setelah melakukan konversi ke data feature, dapat dilakukan proses perhitungan atau kalkulasi luasan dan panjang. Proses kalkulasi dapat dilakukan dengan menggunakan tool *Add Geometry Attributes*  yang mampu melakukan perhitungan atau kalkulasi geometri terhadap data atribut. Adapun beberapa parameter yang diperhatikan dalam proses kalkulasi adalah sebagai berikut;

- Pada baris Geometry Propertise, centang LENGTH\_GEODESIC (untuk panjang garis sungai), AREA\_GEODESIC (untuk luasan DAS), dan PARIMETER\_LENGTH\_GEODESIC (untuk panjang keliling DAS)
- Untuk satuan panjang (Length Unit (optional)) diisi METERS
- Untuk satuan luas (Area Unit (optional)) diisi SQUARE\_METERS
- 2. Jejaring Aliran

Untuk membuat jejaring aliran dilakukan analisis tool Flow Accumulation yang terlebih dahulu diklasifikasi menggunakan tool Reclassify (Toolbox). Proses klasifikasi dilakukan untuk menentukan nilai atau value dari raster yang akan dijadikan sebagai DAS dan Sungai. Klasifikasi untuk hasil akumulasi aliran (Flow Accumulation) dilakukan dengan pengamatan pixel value yang layak sebagai anak sungai dan sungai utama. Berdasarkan penyesuaian terhadap jaringan sungai dari BIG, ditentukan nilai rata-rata dari pixel value secara keseluruhan ditentukan sebagai klasifikasi untuk anak sungai, kemudian nilai standar deviasi (Pixel Value) untuk menentukan nilai dari sungai utama.

0	analisis DAS Opak-Ovo - An	сМар	- 8 ×
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geopro-	essing Customize Windows Help		
: C,	J 🔛 🖪 🐑 👔 Georeferencing • Rowaco_das 🗸 •	🗸 🛠 🖧 🖧 📾 🖽 🔡 Editor • 🕨 ?	新えたね。米口は時中又到回回18.
	Drawing • 隆 🔿 🚳 🔲 • 🗛 • 🖄 🙋 Adal	v 10 v B I <u>U</u> <u>A</u> • ∞	• <u>@</u> • • <sub>e</sub>
Table Of Contents 🛛 🕈 🗙			Catalog 7 ×
2 😪 🛢 🐟 🖺 🗉	Reclassify		◆ • ☆ & ☆ @ 冊 • ※
The Jayers	tracter	Input raster	Location: 🔠 Home - Data TA Arcois/Pr 🗸
📷 🛛 🖃 pour point	wacc das		H P Home - Data TA Arcgis\Project
A P	ass field	The input raster to be	E Solder Connections
B RasterT_Watersh2 Val		v reclassified.	🛞 🚞 C:\Users\syu\Documents\Arc
B das Red	essification		🖲 🔛 E:\Tugas Akhir\data arcgis
× Marin Propinsi	Old values New values		El El Tugas Akhir\data TA Arcgi
<value></value>	0 - 215233,678431 1 Classify		E\Tugas Akhir\Peta\admin k
0 - 215.233,6784	15233,678431 - 601169,9 2 Unique		🗉 🔚 E:\Tugas Akhir\Peta\PERCOB
215.233,6785 - 601.169,9294	01109/829412 - 1092572 3		🛞 🧰 E:\Tugas Akhir\Peta\PERCOB
601.169,9295 - 1.892.572	Add Entry		Toolboxes
			Database Servers     Database Connections
Extract_HowaccDEM	Delete Entries		GIS Servers
<values< td=""><td></td><td></td><td>🛞 🔂 My Hosted Services</td></values<>			🛞 🔂 My Hosted Services
0 - 309.378.1804	oad Save Reverse New Values Precision		🕀 🤯 Tracking Connections
309.378,1805 - 1.308.907,686 Outs	ut raster		
1.308.907,687 - 2.879.596,91	fugas Akhir \data TA Arcgis \DGB\New File Geodatabase.gdb \Reclass_flow2	😝	
2.879.596,911 - 4.807.260,957	There are a minimum of the Mar Data (anti-anal)	•	*
4.807.260,958 - 6.068.572			
E Flowbir_Hildem	OK Cancel Environment	<< Hide Help Tool Help	
Con IsNull D2			
IsNull_DEM_Nodata	and the second se		
Extract_tif1			
ASTER GDEM.tif			
			× /
000	t		>

Gambar 4.13 Kotak dialog Input Data Tool Reclassify

Untuk menentukan ordo sungai, digunakan tool Stream Order. Dengan menggunakan metode Strahler.

Q	analisis DAS Opak-Oyo - ArcMap	- 0 ×
File Edit View Bookmarks Insert Selecti	n Geoprocessing Customize Windows Help	
🗈 🗃 🖶 😂 🐇 🛞 🛍 🗙 I भ ला 🔶 •	160.000 🗸 🔛 🖉 🖉 💭 🐂 🔛 🐎 👷 문화 선생 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전	
i 🔍 Q. 🕐 🔕 i 👯 💱 💠 🔶 🕅 - 🖾 I 🕯	🌀 🖉 💯 🔛 🦀 👸 Georeferencing 🖬 Rowace_das 🔹 🗸 🚀 🌾 🖉 💷 📲 Editor 🔹 🛌 🎉	アロ・米国語中×夏日回日日。
	Drawing • № (·)  □ • A • ⊠ Ø Atal v 10 v B I U A • ∞ • Ø •	· • • •
Table Of Contents 7 ×		^ Catalog ₽ ×
8 😒 🗦 🧇 🐺 🔛		
🗄 📄 😅 Layers	Stream Order – 🗆 🗙	Location: 🙀 Home - Data TA Arcgis Pr 🗸
	Input flow direction after  Flowder, FlowDAM Flowder, Flo	Big Home - Data I:A Arcginströject     Folder Connections     C. (Uberstyw) Documents/Arc     B    E:(Tugas Akhin/data arc)     E:(Tugas Akhin/data Tc Arcgil     E:(Tugas Akhin/data Tc Arcgil     E:(Tugas Akhin/data Arc)     E:(Tugas Akhin/data Arc)
0 - 27323,5741     01,5723,5741     01,572,5747     01,578,5751     01,578,5751     01,578,5751     01,578,5751     01,578,575     01,578,575     01,578,575     01,578,577     01,578,57     01,578     01,578,57     01,578     01,578,57     01,578     01,578,57     01,578     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01,578,57     01	E: Upga Advida TA Arcgit CR (Her File Codublese gb/Streem 0, File 1) Wethod of theme driving (optional) STR-4E.R OK Cancel Christments, << Hole Help Tool Help	E Linge Akh/PereFECCO     E Linge Akh/PereFECCO     E Linge Akh/PereFECCO     E Cobase     Cobase Since     E Cobase     Cobase Since     E Cobase     Cobase
	8 0 H C	

Gambar 4.14 Kotak Dialog Inpit Data Tool Stream Order.

3. Kemiringan Lahan

Untuk memperoleh data kemiringan lahan, digunakan tool *Slope*. Wilayah data DEM yang digunakan adalah batas administrasi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta. Hal yang perlu diperhatikan adalah satuan kemiringan lereng (*Output measurement (optional*)) yang berupa *DEGREE* harus diubah menjadi *PERCENT RISE*. Hal ini dikarenakan satuan kemiringan yang akan digunakan adalah persentase perbedaan elevasi terhadap jarak. Sedangkan untuk baris *Z factor (optional)* diisi 0,0000896057, hal ini dikarenakan konversi satuan derajat ke meter pada satuan dari data DEM yang menggunakan referensi spasial *WGS\_1984*.

Q	analisis DAS Opak-Oyo - ArcMap		- 0 ×
File Edit View Bookmarks Insert Sele	on Geoprocessing Customize Windows Help		
🖹 🖻 🖬 😂 🐇 🗿 🖺 🗙 🗠 🔿	150.000 v 📈 🖽 🗊 🖓 🖓 💟 加 👷 🕾 🕾 🗷 🗮 📾 📾	<ul> <li>Image: A state of the state of</li></ul>	
:0, 0, 🕅 🥝 💥 🖸 💠 🕅 - 🖾	t 🚯 🖉 🖽 🧥 👸 Georeferencing • Nowaco_das 💎 ᢞ 🛠 🖧 🖧 🗔	Editor	1·米IN店中×到目回IF。
	Drawing • 🖈 🔿 💷 🗆 • 🗛 • 🖂 🖉 Atal 🔹 🗸 10	V B 7 U A	- 1
Table Of Contents			Catalog 8 X
	≺ Slope	- 🗆 🗙	Location: Blome - Data TA Arceie/Dr. M
S Pour point			Real Home - Data TA Arcair) Project
Arc	Input raster	Input raster	Folder Connections
	Etract_ini	The input surface raster.	🗄 🛅 C:\Users\syu\Documents\Arc
Admin Propinsi	E-Tuinas Akhridata TA Armic/DGB/New File Gendatabase orth/Sinne Evtrar 1		E:\Tugas Akhir\data arcgis
flowacc_das	Output measurement (optional)		🗉 🔛 E:\Tugas Akhir\peta baru
<value></value>	DEGREE		E\Tugas Akhir\Peta\admin k     D Tugas Akhir\Peta\admin k
215.233,6784	C factor (optional)		E\Tugas Akhir\Peta\PERCOB     E\Tugas Akhir\Peta\PERCOB
601.169,9295 - 1.892.572	1		It 🚳 Toolboxes
Watershed			Database Servers
Extract_FlowaccDEM			GIS Servers
<value></value>			III 🔁 My Hosted Services
0 - 309.378,1804			E      Tracking Connections
309.378,1805 - 1.308.907,686			
2,879,596,911 - 4,807,260,957			
4.807.260,958 - 6.068.572			
FlowDir_FillDEM			
Fill_Con_IsN1	OK Cancel Environments << Hide Help	Tool Help	
Con_ISNUI_D2     IsNuII_DEM_Nodata			
Extract_tif1			
ASTER GDEM.tif			
	7	Update spyware protection	4 ×
	1	Spyware protection is out of date. Tap or Windows Defender.	click to update
		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
😑 🥫 🕑 🥹 Q 🏊	9 👹 🧣 🚺		110.2+1 3 10 echarted bes 9:30

Gambar 4.15 Kotak Dialog Inpit Data Tool Slope.

Untuk proses klasifikasi yang harus dilakukan sebelum melakukan konvers ke data feature, ditetapkan nilai berdasarkan kelas kemiringan (5 kelas) pada RLKT tahun 1986 tentang penetapan faktor LS berdasarkan kelas kemiringan lahan. Setelah proses konversi selesai, dilakukan pemotongan wilayah menggunakan tool *Clip* pada daerah aliran sungai Progo hasil analisis.

4. Tataguna Lahan

Berdasarkan data tataguna lahan pulau Jawa, dilakukan pemotongan menggunakan tool *Clip* berdasarkan luasan daerah aliran sungai Opak-Oyo.



Gambar 4.16 Kotak Dialog Inpit Data Tool Clip

#### 5. Jenis Tanah



Gambar 4.17 Kotak Dialog Inpit Data Tool Clip.

Berdasarkan data jenis tanah pulau Jawa, dilakukan pemotongan menggunakan tool *Clip* berdasarkan luasan daerah aliran sungai Opak-Oyo.

## F. Kesulitan Penelitian

Melakukan rekondisi DEM memerlukan pemahaman terhadap kondisi topografi dan kekhasan areal studi. Selain itu, pemilihan data jejaring aliran atau sungai sangat menentukan rekondisi DEM yang dilakukan. Sedangkan ketersedian data jejaring aliran sangat bervariasi dari setiap instansi.

Dalam analisis wilayah DAS menggunakan fitur *watershed*, penentuan *pour* point atau titik outlet sangat berpengaruh terhadap wilayah yang dihasilkan. Sedangkan penentuan posisi outlet pada setiap daerah tangkapan air yang bersifat subjektif berdasarkan analisa akumulasi aliran tertinggi. Sehingga harus melakukan peletakan titik outlet secara manual pada setiap daerah tangkapan, hal ini tentunya memerlukan pengamatan lebih seksama terhadap kondisi medan dan jejaring aliran pada DEM.