

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Faktor dan Pertimbangan Pemilihan Data DEM

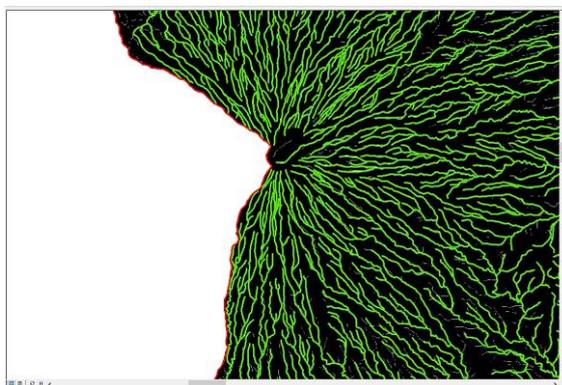
Untuk menentukan DEM terpilih antara DEM DEMNAS atau DEM SRTM yang akan dianalisis lebih lanjut, maka diperlukan pertimbangan beberapa faktor pemilihan data DEM seperti berikut ini.

4.1.1 Ketelitian Resolusi Spasial Data DEM

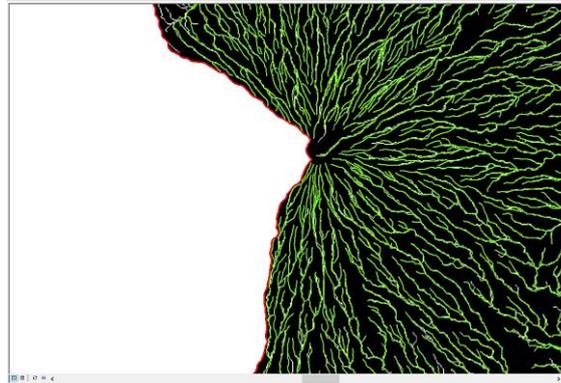
Data DEM DEMNAS memiliki resolusi spasial sebesar 0,27-arcsecond yang tersusun atas beberapa data ketinggian terintegrasi diantaranya data IFSAR (5m), TERRASAR-X (5m), dan ALOS PALSAR (11,25m) yang dikelola oleh Badan Informasi Geospasial (Iswari dan Anggraini, 2018). Adapun menurut Gallant dkk. (2011, dalam Iswari dan Anggraini, 2018), DEM global seperti SRTM memiliki resolusi spasial sebesar 1-arcsecond (30m) untuk wilayah Amerika dan 3-arcsecond (90m) untuk seluruh dunia. Sehingga, data DEM DEMNAS dapat dikatakan lebih unggul dalam ketelitian resolusinya.

4.1.2 Hasil Pemodelan Jaringan Sungai

Berdasarkan pemodelan jaringan sungai dengan lingkup yang telah ditentukan untuk kedua data DEM berbeda, diperoleh hasil pemodelan jaringan sungai seperti yang disajikan pada Gambar 4.1.



(a)



(b)

Sumber : DEM DEMNAS dan SRTM diolah menggunakan ArcMap 10.2

Gambar 4.1 Pemodelan jaringan sungai sebagian wilayah DAS Progo dengan lingkup penelitian, (a) DEM DEMNAS (0-400), (b) DEM SRTM (0-200)

Dari Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa hasil pemodelan jaringan sungai (warna putih) menggunakan DEM DEMNAS dengan pencocokan *visual* terhadap data jaringan sungai yang diperoleh dari pihak BPDASHL (warna hijau), telah memiliki kecocokan yang bagus walaupun dengan nilai klasifikasi pertama *flow accumulation* yang besar (0-400) dibandingkan dengan DEM SRTM di mana memerlukan nilai klasifikasi pertama *flow accumulation* yang lebih kecil (0-200). Data DEM DEMNAS dapat dikatakan lebih unggul daripada data DEM SRTM dikarenakan pada dasarnya nilai klasifikasi pertama *flow accumulation* yang semakin kecil akan memunculkan percabangan sungai yang lebih banyak. Adapun nilai hasil perbandingan jaringan sungai seperti orde sungai, jumlah ruas sungai, dan panjang ruas sungai antara DEM DEMNAS serta SRTM yang diperoleh dari pemodelan disajikan dalam Tabel 4.1, Tabel 4.2, dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Banyak orde sungai antar data DEM

Tipe DEM	Orde Sungai
	DAS Progo
DEMNAS	8
SRTM	7

Tabel 4.2 Jumlah ruas sungai antar data DEM

Tipe DEM	Orde Sungai	Jumlah Ruas Sungai
		DAS Progo
DEMNAS	1	21.216
	2	9.825
	3	5.467
	4	2.899
	5	1.461
	6	542
	7	404
	8	350
SRTM	1	5.924
	2	2.73
	3	1.548
	4	815
	5	304
	6	210
	7	172

Tabel 4.3 Panjang ruas sungai antar data DEM

Tipe DEM	Orde Sungai	Jumlah Panjang Ruas
		Sungai (Km)
		DAS Progo
DEMNAS	1	5.303,228
	2	2.943,959
	3	1.636,538
	4	795,307
	5	358,090
	6	112,809
	7	74,904
	8	73,058

Tabel 4.3 Lanjutan

	1	3.280,818
	2	1.708,406
	3	908,614
SRTM	4	410,733
	5	146,558
	6	68,153
	7	67,598

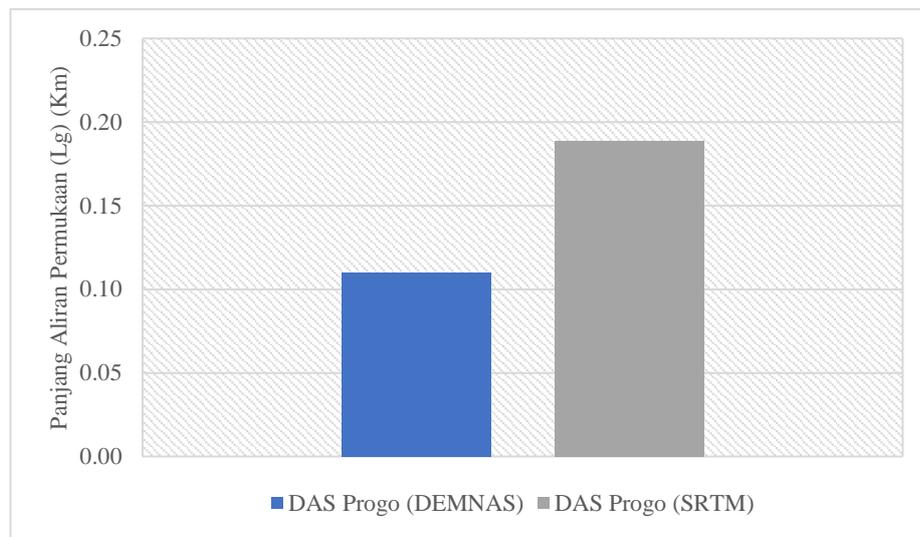
Berdasarkan data dari Tabel 4.1, hasil pemodelan jaringan sungai yang telah dilakukan menggunakan ArcMap dengan lingkup penelitian yang telah ditentukan didapat orde sungai untuk DAS Progo dengan DEM tipe DEMNAS sebanyak 8 orde, sedangkan orde sungai untuk DAS Progo dengan DEM tipe SRTM sebanyak 7 orde. Sedangkan, jumlah sungai berdasarkan pemodelan jaringan sungai untuk mengetahui banyaknya ruas sungai setiap orde dalam DAS Progo berdasarkan tipe tiap DEM ditampilkan pada Tabel 4.2 yang mana dapat diketahui, bahwa DAS Progo dengan tipe DEM DEMNAS memiliki jumlah ruas sungai yang lebih banyak dibandingkan dengan DAS Progo dengan tipe DEM SRTM yang memiliki jumlah ruas sungai lebih sedikit. Adapun pemodelan jaringan sungai untuk mengetahui jumlah panjang ruas sungai setiap orde dalam DAS Progo dengan DEM berbeda yang ditampilkan pada Tabel 4.3 dapat diketahui, jumlah panjang ruas sungai terus mengalami penurunan seiring dengan kenaikan orde sungai di mana hal tersebut serupa dengan hasil jumlah sungai.

4.1.3 Pertimbangan Beberapa Hasil Analisis Parameter Morfometri

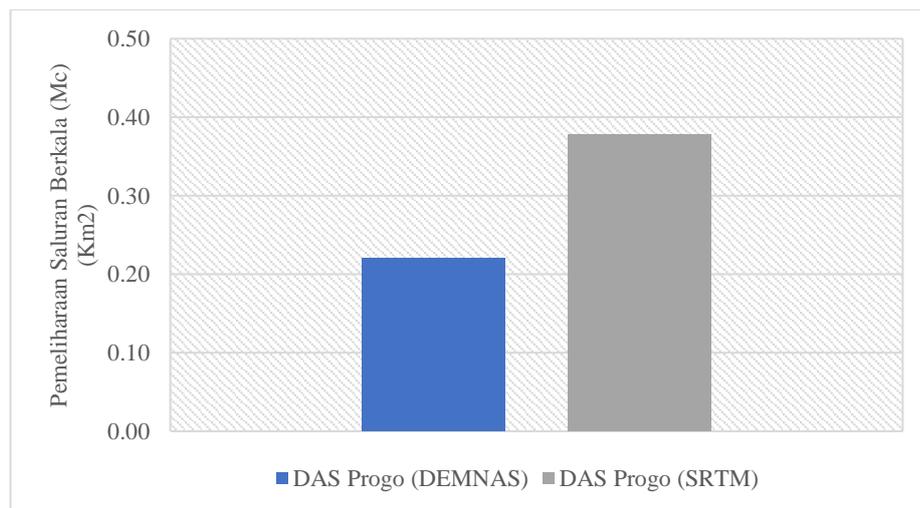
Ketelitian data DEM juga dapat dimanfaatkan dalam beberapa hasil analisis parameter morfometri seperti, panjang aliran permukaan (L_g) dan pemeliharaan saluran berkala (M_c) sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pemilihan data DEM yang digunakan. Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.10) dan Persamaan (2.11), hasil panjang aliran permukaan (L_g) dan pemeliharaan saluran berkala (M_c) antar kedua data DEM dengan objek DAS Progo disajikan pada Tabel 4.4, Gambar 4.2, dan Gambar 4.3.

Tabel 4.4 Nilai panjang aliran permukaan dan pemeliharaan saluran berkala antar data DEM

Tipe DEM	Parameter Morfometri	
	Panjang Aliran Permukaan (Km)	Pemeliharaan Saluran Berkala (Km ²)
DEMNAS	0,110	0,220
SRTM	0,189	0,377



Gambar 4.2 Diagram batang nilai panjang aliran permukaan



Gambar 4.3 Diagram batang nilai pemeliharaan saluran berkala

Dari Tabel 4.4 dan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa nilai panjang aliran permukaan DAS Progo dengan DEM DEMNAS mempunyai nilai yang lebih kecil daripada DEM SRTM. Nugraha dan Cahyadi (2012) menyatakan nilai panjang aliran permukaan yang semakin kecil mengindikasikan semakin cepatnya aliran air menuju ke saluran sungai sehingga kemungkinan potensi banjir bandang tinggi. Sehingga, DEM DEMNAS dapat diunggulkan karena nilainya yang lebih rendah dapat dijadikan asumsi bahwa air lebih cepat menuju saluran sungai di mana asumsi tersebut dapat dijadikan sebuah langkah antisipasi terhadap potensi banjir bandang yang tinggi dalam suatu sungai di dalam DAS.

Untuk parameter pemeliharaan saluran berkala yang dapat diketahui dari Tabel 4.4 dan Gambar 4.3, diperoleh nilai pemeliharaan saluran berkala DAS Progo dengan DEM DEMNAS juga mempunyai nilai yang lebih kecil daripada DEM SRTM. Nilai pemeliharaan saluran berkala mengindikasikan seberapa besar luasan DAS yang dibutuhkan untuk konservasi serta keberlanjutan sungai sepanjang 1 km dan pada dasarnya nilai pemeliharaan saluran berkala yang rendah menyatakan air hujan cenderung menjadi aliran permukaan/limpasan daripada terserap ke dalam tanah (Nugraha dan Cahyadi, 2012). Sehingga, DEM DEMNAS dapat diunggulkan karena nilainya yang lebih rendah menunjukkan luasan DAS yang perlu dikonservasi secara lebih detil dan rinci beserta keberlanjutan sungainya sepanjang 1 km di mana hal tersebut dapat dijadikan acuan awal dalam perencanaan konservasi suatu DAS terkait.

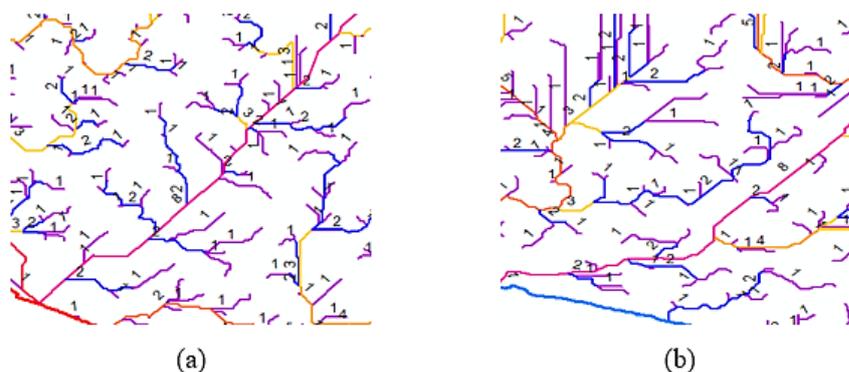
4.2 Penentuan DEM Terpilih Antara DEM DEMNAS dan SRTM

Berdasarkan beberapa pertimbangan dan hasil analisis yang dilakukan, data DEM terpilih yang digunakan pada penelitian ini yakni data DEM DEMNAS dengan keunggulannya pada berbagai faktor seperti, ketelitian resolusi spasial, hasil pemodelan jaringan sungai, dan pertimbangannya dalam beberapa hasil analisis parameter morfometri dibandingkan DEM SRTM.

4.3 Analisis Morfometri DAS Progo dan Opak

4.3.1 Orde Sungai

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan lingkup penelitian yang telah ditentukan, pemodelan jaringan sungai untuk mengetahui orde sungai seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.4.



Sumber : DEM DEMNAS diolah menggunakan ArcMap 10.2

Gambar 4.4 Pemodelan orde jaringan sungai, (a) DAS Progo, (b) DAS Opak

Adapun banyak orde sungai hasil pemodelan jaringan sungai DAS Progo dan Opak seperti Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Banyak orde sungai setiap DAS

Banyak Orde Sungai	
DAS Progo	DAS Opak
8	8

Berdasarkan data dari Tabel 4.5, hasil pemodelan jaringan sungai yang telah dilakukan menggunakan ArcMap dengan lingkup penelitian yang telah ditentukan didapat banyaknya orde sungai untuk DAS Progo dan DAS Opak sebanyak 8 orde.

4.3.2 Jumlah Sungai (Nu)

Jumlah sungai berdasarkan pemodelan jaringan sungai untuk mengetahui banyaknya ruas sungai setiap orde dalam DAS Progo dan Opak ditampilkan pada Tabel 4.6 yang mana dapat diketahui, jumlah ruas sungai terus mengalami penurunan seiring dengan kenaikan orde sungai sehingga orde sungai yang tinggi menunjukkan tempat pusat berkumpulnya air dari orde sungai yang lebih rendah.

Adapun dalam penelitian ini juga dapat diketahui bahwa DAS Progo memiliki jumlah ruas sungai yang lebih banyak dibandingkan dengan DAS Opak.

Tabel 4.6 Jumlah ruas sungai setiap orde sungai

Orde Sungai	Jumlah Ruas Sungai	
	DAS Progo	DAS Opak
1	21.216	12.819
2	9.825	5.847
3	5.467	3.277
4	2.899	1.732
5	1.461	779
6	542	676
7	404	152
8	350	37

4.3.3 Panjang Sungai (Lu)

Berdasarkan pemodelan jaringan sungai untuk mengetahui jumlah panjang ruas sungai setiap orde dalam DAS Progo dan Opak, hasil yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 4.7 yang mana dapat diketahui, jumlah panjang ruas sungai terus mengalami penurunan seiring dengan kenaikan orde sungai di mana hal tersebut sama dengan parameter morfometri sebelumnya yakni jumlah sungai.

Tabel 4.7 Panjang ruas sungai setiap orde sungai

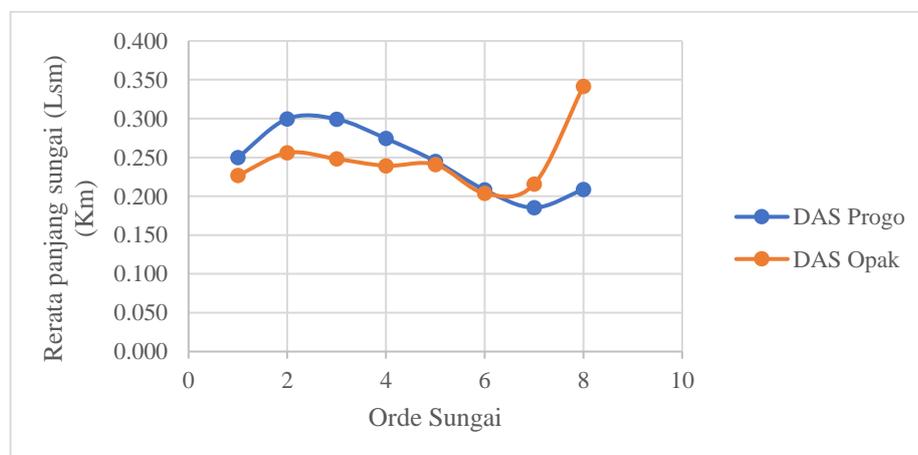
Orde Sungai	Jumlah Panjang Ruas Sungai (Km)	
	DAS Progo	DAS Opak
1	5.303,228	2.906,986
2	2.943,959	1.496,520
3	1.636,538	812,927
4	795,307	414,508
5	358,090	187,615
6	112,809	137,759
7	74,904	32,769
8	73,058	12,641

4.3.4 Rata-Rata Panjang Sungai (Lsm)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.1), hasil rata-rata panjang sungai setiap orde yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.5 yang mana dapat diketahui, bahwa nilai rata-rata panjang sungai pada DAS Progo dan DAS Opak tidak selalu sebanding dengan peningkatan ordenya (berubah-ubah). Menurut Vinutha dan Janardhana (2014, dalam Sukristiyanti dkk., 2017) apabila nilai rata-rata panjang sungai meningkat sebanding dengan orde sungainya maka DAS tersebut tidak dipengaruhi variabel litologi, lereng, dan topografi. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo dan DAS Opak mempunyai karakteristik DAS yang dipengaruhi variabel litologi, lereng, dan topografi.

Tabel 4.8 Rata-rata panjang sungai setiap orde sungai

Rata-Rata Panjang Sungai (Km)	
DAS Progo	DAS Opak
0,250	0,227
0,300	0,256
0,299	0,248
0,274	0,239
0,245	0,241
0,208	0,204
0,185	0,216
0,209	0,342



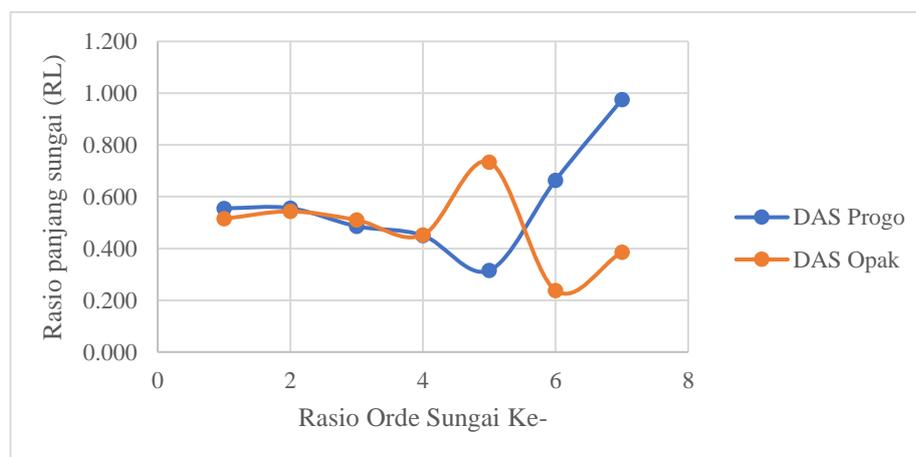
Gambar 4.5 Kurva hubungan rata-rata panjang sungai dan orde sungai

4.3.5 Rasio Panjang Sungai (RL)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.2), hasil rasio panjang sungai setiap orde dengan orde sungai di bawahnya yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.9 Rasio panjang sungai tiap rasio orde sungai

Rasio Orde Sungai	Rasio Panjang Sungai	
	DAS Progo	DAS Opak
2/1	0,555	0,515
3/2	0,556	0,543
4/3	0,486	0,510
5/4	0,450	0,453
6/5	0,315	0,734
7/6	0,664	0,238
8/7	0,975	0,386



Gambar 4.6 Kurva hubungan rasio panjang sungai dan rasio orde sungai ke-

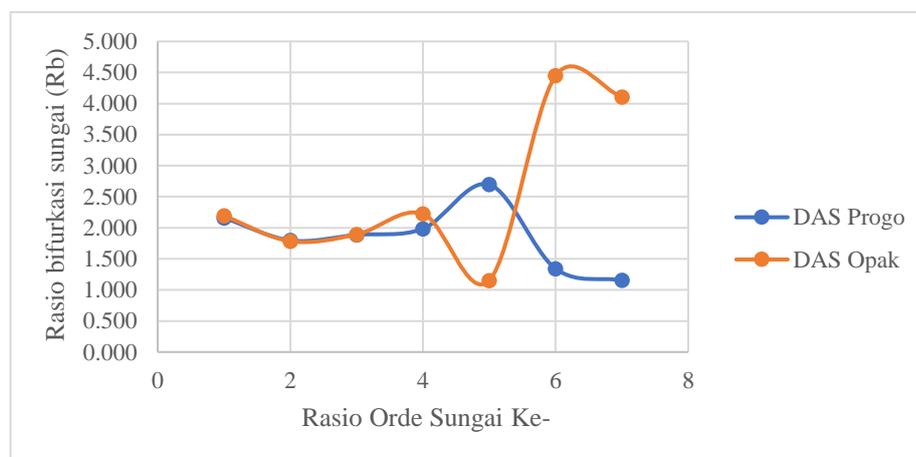
Dari Tabel 4.9 dan Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa nilai rasio panjang sungai pada DAS Progo dan DAS Opak ada yang mengalami kenaikan dari orde rendah ke tinggi. Vinutha dan Janardhana (2014, dalam Sukristiyanti dkk., 2017) menyebutkan adanya kecenderungan kenaikan nilai rasio panjang sungai dari orde sungai rendah ke tinggi mengindikasikan adanya tahap geomorfik lanjut pada DAS terkait.. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo dan DAS Opak terindikasi ada tahapan geomorfik lanjut.

4.3.6 Rasio Bifurkasi/Percabangan (Rb)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.3), hasil rasio percabangan sungai setiap orde dengan orde sungai di atasnya yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.7.

Tabel 4.10 Rasio cabang sungai tiap rasio orde sungai

Rasio Orde Sungai	Rasio Bifurkasi Sungai	
	DAS Progo	DAS Opak
1/2	2,159	2,192
2/3	1,797	1,784
3/4	1,886	1,892
4/5	1,984	2,223
5/6	2,696	1,152
6/7	1,342	4,447
8/7	1,154	4,108



Gambar 4.7 Kurva hubungan rasio cabang sungai dan rasio orde sungai ke-

Dari Tabel 4.10 dan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa nilai rasio percabangan sungai pada DAS Progo dan DAS Opak sangat bervariasi antara interval < 3 , dan 3-5. Stenly dan Agus (2017, dalam Asfar dkk., 2019) mengemukakan klasifikasi yang menyatakan kondisi hidrologi sungainya dari nilai rasio percabangan yakni, nilai $R_b (< 3)$ di mana muka air sungai dapat naik dengan cepat namun turun dengan lambat, nilai $R_b (3-5)$ di mana muka air sungai dapat naik dan turun tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat, kemudian nilai $R_b (> 5)$

di mana muka air sungai dapat naik dan turun dengan cepat. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui muka air sungai DAS Progo dan Opak dapat naik secara cepat dengan penurunan yang lambat, namun muka air sungai pada beberapa bagian percabangan tertentu pada DAS Opak juga dapat naik dan turun secara tidak cepat atau lambat.

4.3.7 Luas DAS (A)

Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan dengan menggunakan ArcMap terhadap luasan DAS dari data BPDASHL, diperoleh total luas DAS Progo seluas 2.485,906 Km² dan total luas DAS Opak seluas 1.369,025 Km².

4.3.8 Keliling DAS (P)

Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan dengan menggunakan ArcMap terhadap keliling DAS dari data BPDASHL, diperoleh total keliling DAS Progo sebesar 273,007 Km dan total keliling DAS Opak sebesar 248,081 Km.

4.3.9 Panjang DAS (Lb)

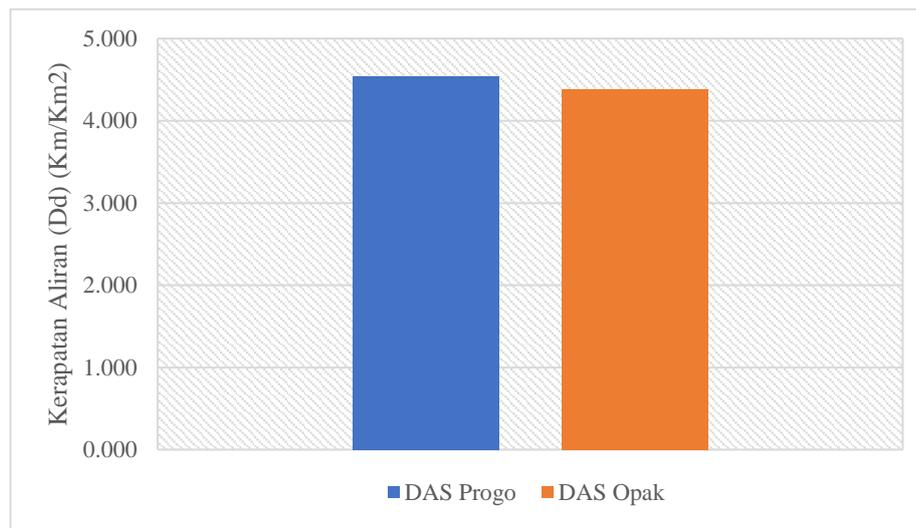
Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan dengan menggunakan ArcMap terhadap panjang DAS, diperoleh panjang DAS Progo sebesar 79,596 Km Sedangkan total panjang DAS Opak sebesar 65,759 Km.

4.3.10 Kerapatan Aliran (Dd)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.4), hasil kerapatan aliran yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.8.

Tabel 4.11 Kerapatan aliran setiap DAS

Kerapatan Aliran (Km/Km ²)	
DAS Progo	DAS Opak
4,545	4,384



Gambar 4.8 Diagram batang nilai kerapatan aliran

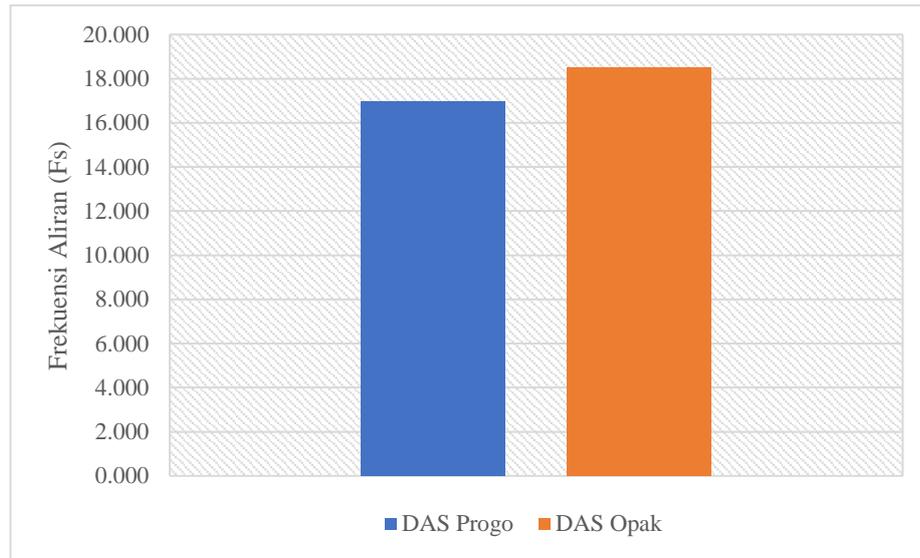
Dari Tabel 4.11 dan Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa nilai kerapatan aliran pada DAS Progo lebih besar daripada DAS Opak. Nugraha dan Cahyadi (2012) menyebutkan kerapatan aliran adalah ekspresi kedekatan antar saluran. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo memiliki tingkat kedekatan antar saluran yang lebih tinggi daripada DAS Opak.

4.3.11 Frekuensi Aliran (Fs)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.5), hasil kerapatan aliran yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.9 yang mana dapat diketahui, bahwa nilai frekuensi aliran pada DAS Progo lebih kecil daripada DAS Opak. Horton (1932, dalam Choudhari dkk., 2018) menyebutkan nilai frekuensi aliran yang tinggi mengindikasikan limpasan permukaan yang tinggi. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo memiliki limpasan permukaan yang rendah daripada DAS Opak.

Tabel 4.12 Frekuensi aliran setiap DAS

Frekuensi Aliran	
DAS Progo	DAS Opak
16,961	18,494



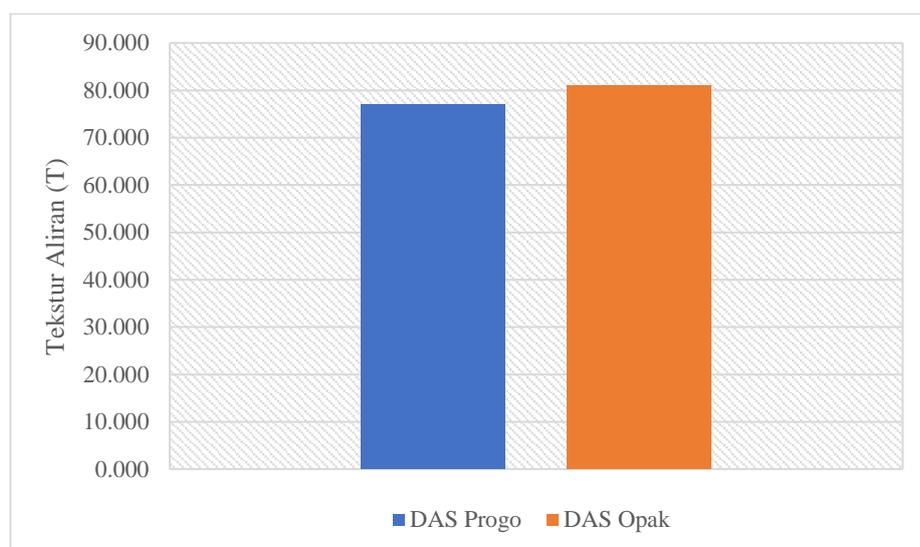
Gambar 4.9 Diagram batang nilai frekuensi aliran

4.3.12 Tekstur Aliran (T)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.6), hasil tekstur aliran yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.10.

Tabel 4.13 Tekstur aliran setiap DAS

Tekstur Aliran	
DAS Progo	DAS Opak
77,085	81,077



Gambar 4.10 Diagram batang nilai tekstur aliran

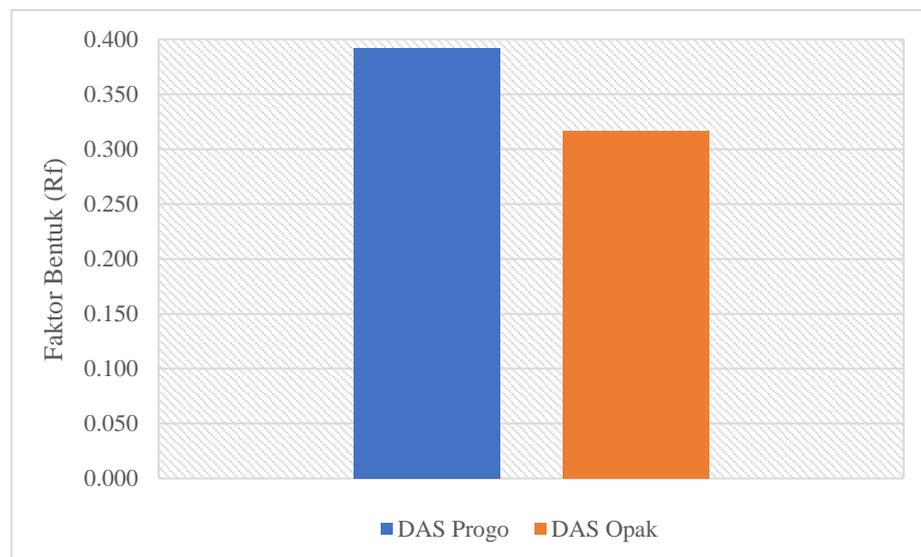
Dari Tabel 4.13 dan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa nilai tekstur aliran pada DAS Progo lebih rendah daripada DAS Opak. Menurut Smith (1950, dalam Choudhari dkk., 2018) tekstur aliran diklasifikasikan menjadi empat kategori yakni, kasar (< 4), sedang (4-10), halus (10-15), dan sangat halus (> 15). Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Opak memiliki tekstur aliran yang lebih sangat halus dibandingkan DAS Progo.

4.3.13 Faktor Bentuk (Rf)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.7), hasil faktor bentuk yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.11.

Tabel 4.14 Nilai faktor bentuk setiap DAS

Faktor Bentuk	
DAS Progo	DAS Opak
0,392	0,317



Gambar 4.11 Diagram batang nilai faktor bentuk

Dari Tabel 4.14 dan Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa nilai faktor bentuk pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih besar daripada DAS Opak. Abboud dan Nofal (2017, dalam Sukristiyanti dkk., 2017) mengklasifikasikan bahwa apabila nilai faktor bentuk 0, maka merupakan DAS memanjang, sedangkan nilai

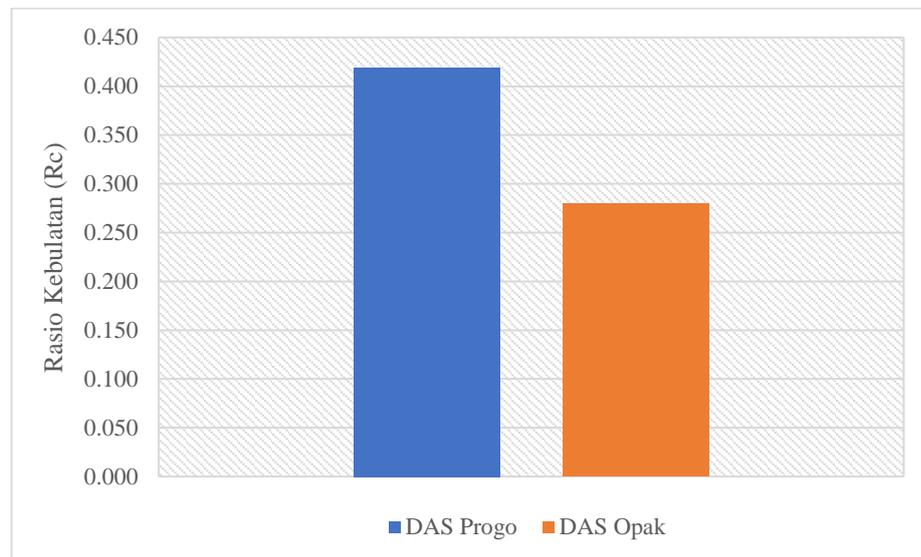
faktor bentuk 1 merupakan DAS bulat. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo mempunyai karakteristik DAS dengan bentuk yang lebih bulat daripada DAS Opak.

4.3.14 Rasio Kebulatan (R_c)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.8), hasil rasio kebulatan yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.12.

Tabel 4.15 Nilai rasio kebulatan setiap DAS

Rasio Kebulatan	
DAS Progo	DAS Opak
0,419	0,280



Gambar 4.12 Diagram batang nilai rasio kebulatan

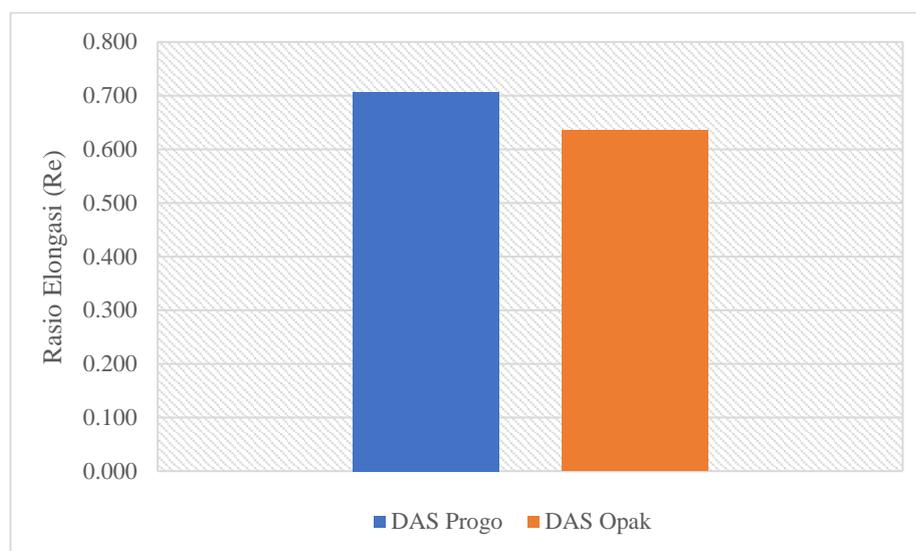
Dari Tabel 4.15 dan Gambar 4.12 dapat diketahui bahwa nilai rasio kebulatan pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih besar daripada DAS Opak. Vinutha dan Janardhana (2014, dalam Sukristiyanti dkk., 2017) mengklasifikasikan apabila nilai R_c ($< 0,5$) maka merupakan DAS memanjang, sedangkan nilai R_c ($> 0,5$) maka merupakan DAS sirkular/bulat. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo mempunyai karakteristik DAS dengan tingkat rasio yang lebih bulat daripada DAS Opak.

4.3.15 Rasio Elongasi (Re)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.9), hasil rasio elongasi yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.13.

Tabel 4.16 Nilai rasio elongasi setiap DAS

Rasio Elongasi	
DAS Progo	DAS Opak
0,707	0,635



Gambar 4.13 Diagram batang nilai rasio elongasi

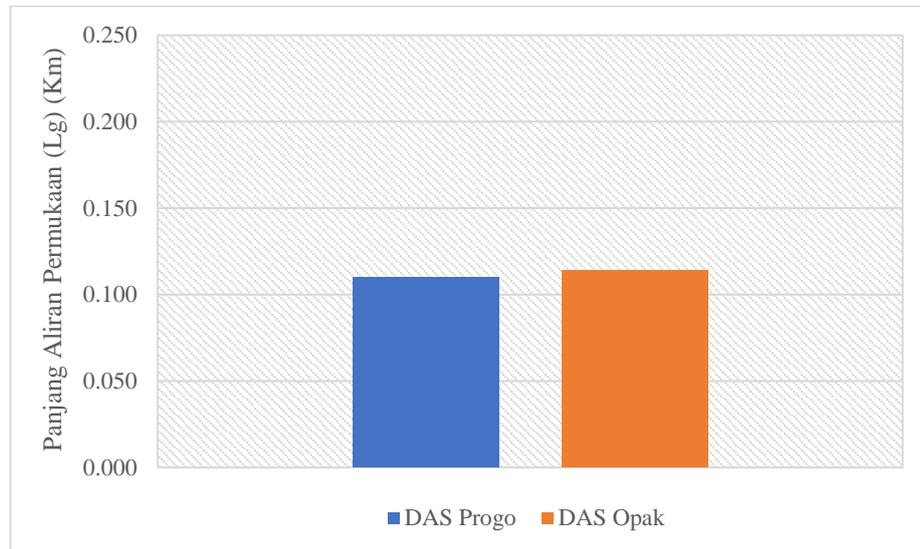
Dari Tabel 4.16 dan Gambar 4.13 dapat diketahui bahwa nilai rasio elongasi pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih besar daripada DAS Opak. Menurut Strahler (1964, dalam Jesuleye dkk., 2016) nilai rasio elongasi diklasifikasikan menjadi 5 kategori yakni, bulat (0,9-1), oval (0,8-0,9), sedikit memanjang (0,7-0,8), memanjang (0,5-0,7), lebih memanjang ($< 0,5$). Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Opak mempunyai karakteristik DAS dengan bentuk yang lebih memanjang daripada DAS Progo.

4.3.16 Panjang Aliran Permukaan (Lg)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.10), hasil panjang aliran permukaan yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.14.

Tabel 4.17 Nilai panjang aliran permukaan setiap DAS

Panjang Aliran Permukaan (Km)	
DAS Progo	DAS Opak
0,110	0,114



Gambar 4.14 Diagram batang nilai panjang aliran permukaan

Dari Tabel 4.17 dan Gambar 4.14 dapat diketahui bahwa nilai panjang aliran permukaan pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih kecil daripada DAS Opak. Nugraha dan Cahyadi (2012) menyatakan nilai panjang aliran permukaan yang semakin kecil mengindikasikan semakin cepatnya aliran air menuju ke saluran sungai sehingga kemungkinan potensi banjir bandang tinggi. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui aliran air pada DAS Progo lebih cepat menuju ke saluran daripada DAS Opak.

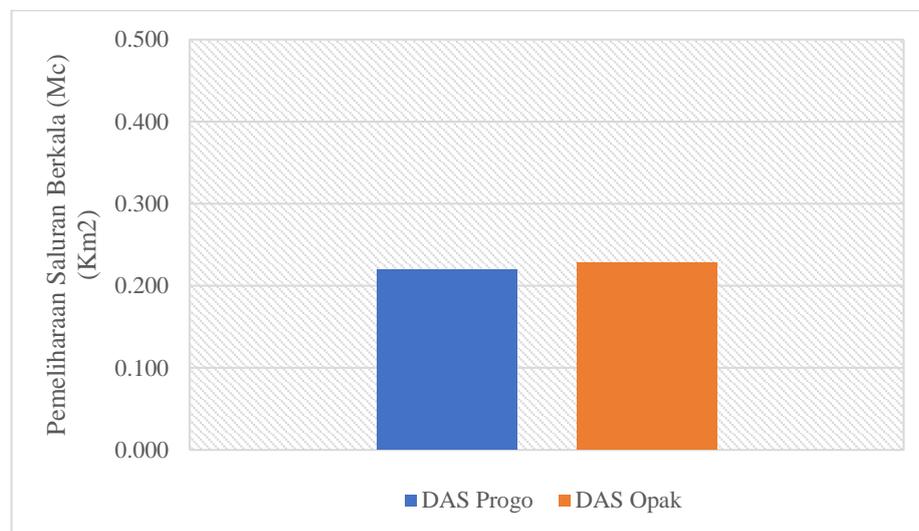
4.3.17 Pemeliharaan Saluran Berkala (Mc)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.11), hasil pemeliharaan saluran berkala yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.15 yang mana dapat diketahui, bahwa nilai pemeliharaan saluran berkala pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih kecil daripada DAS Opak. Nilai pemeliharaan saluran berkala mengindikasikan seberapa besar luasan DAS yang dibutuhkan untuk konservasi serta keberlanjutan sungai sepanjang 1 km dan pada

dasarnya nilai pemeliharaan saluran berkala yang rendah menyatakan air hujan cenderung menjadi aliran permukaan/limpasan daripada terserap ke dalam tanah (Nugraha dan Cahyadi, 2012). Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui besar luasan DAS yang diperlukan untuk konservasi pada DAS Progo lebih kecil daripada luasan DAS yang diperlukan untuk konservasi DAS Opak.

Tabel 4.18 Nilai pemeliharaan saluran berkala setiap DAS

Pemeliharaan Saluran Berkala (Km ²)	
DAS Progo	DAS Opak
0,220	0,228



Gambar 4.15 Diagram batang nilai pemeliharaan saluran berkala

4.3.18 Relief DAS (R)

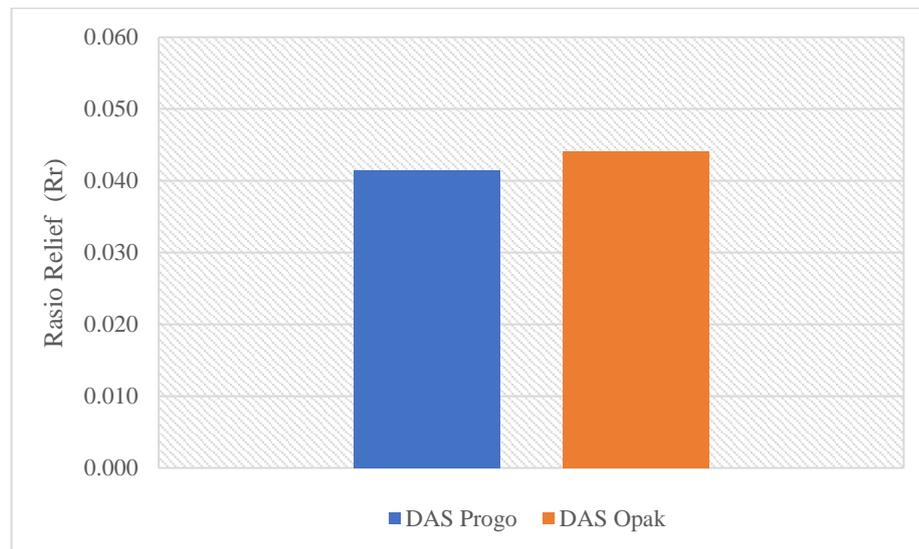
Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan dengan menggunakan ArcMap terhadap kontur DAS dan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.12) dengan elevasi terendah semua DAS sama dengan 0, diperoleh nilai relief DAS Progo sebesar 3,3 Km (3300 m) sedangkan nilai relief DAS Opak sebesar 2,9 Km (2900 m).

4.3.19 Rasio Relief (Rr)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.13), hasil rasio relief yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.19 dan Gambar 4.16.

Tabel 4.19 Nilai rasio relief setiap DAS

Rasio Relief	
DAS Progo	DAS Opak
0,041	0,044



Gambar 4.16 Diagram batang nilai rasio relief

Dari Tabel 4.19 dan Gambar 4.16 dapat diketahui bahwa nilai rasio relief pada DAS Progo mempunyai nilai yang lebih kecil daripada DAS Opak. Menurut Kumar dkk. (2011, dalam Choudhari dkk., 2018) Jika nilai rasio relief tinggi, maka wilayah DAS tersebut memiliki wilayah berbukit sedangkan jika nilainya rendah, maka wilayah DAS tersebut memiliki wilayah lembah. Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo mempunyai wilayah yang umumnya lembah sedangkan DAS Opak memiliki wilayah yang lebih berbukit.

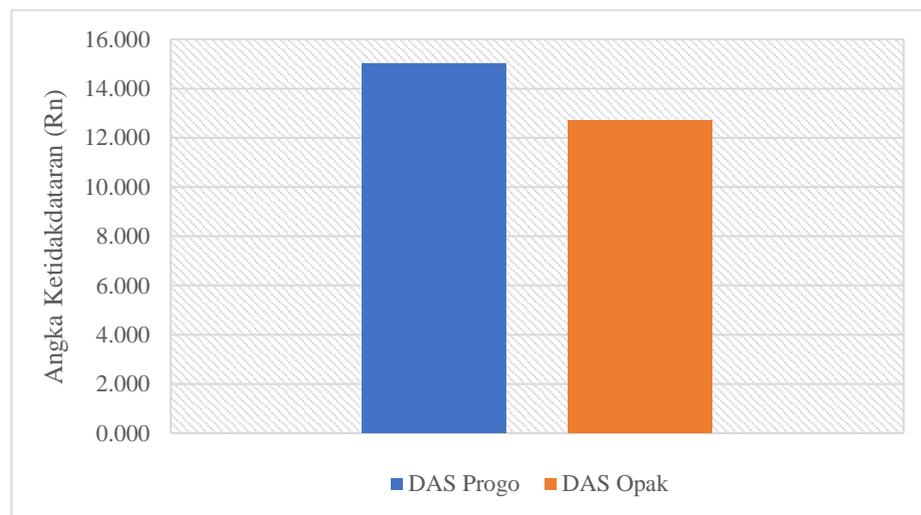
4.3.20 Angka Ketidakdataran (Rn)

Berdasarkan perhitungan matematis menggunakan Persamaan (2.14), hasil angka ketidakdataran yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.20 dan Gambar 4.17 yang mana dapat diketahui, bahwa nilai angka ketidakdataran untuk DAS Progo lebih tinggi daripada DAS Opak. Dahiphale dkk. (2014, dalam Jesuleye dkk., 2016) menyatakan bahwa angka ketidakdataran mengindikasikan medan yang tidak rata.

Sehingga pada penelitian ini dapat diketahui DAS Progo memiliki medan yang lebih tidak rata dibandingkan DAS Opak.

Tabel 4.20 Nilai angka ketidakdataran setiap DAS

Angka Ketidakdataran	
DAS Progo	DAS Opak
14,998	12,713



Gambar 4.17 Diagram batang nilai angka ketidakdataran

4.3.21 Ringkasan Klasifikasi Karakteristik DAS Progo dan Opak

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dibahas di atas, dapat diketahui poin penting klasifikasi karakteristik dari DAS Progo dan Opak seperti yang disajikan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Klasifikasi karakteristik setiap DAS berdasarkan tipe DEM

No	Nama Parameter	Klasifikasi Karakteristik	
		DEM DEMNAS	
		DAS Progo	DAS Opak
1	Rata-Rata Panjang Sungai	Dipengaruhi variabel litologi, lereng, dan topografi	
2	Rasio Panjang Sungai	Ada tahapan geomorfik lanjut	

Tabel 4.21 Lanjutan

3	Rasio Bifurkasi/Percabangan	Muka air dapat naik secara cepat dengan penurunan yang lambat	Muka air dapat naik secara cepat dengan penurunan yang lambat, namun pada bagian tertentu dapat naik dan turun secara tidak cepat atau lambat
4	Kerapatan Aliran	DAS Progo memiliki tingkat kedekatan antar saluran yang lebih tinggi daripada DAS Opak	
5	Frekuensi Aliran	DAS Progo memiliki limpasan permukaan yang rendah daripada DAS Opak	
6	Tekstur Aliran	DAS Opak memiliki tekstur aliran yang lebih sangat halus dibandingkan DAS Progo	
7	Faktor Bentuk	DAS Progo mempunyai karakteristik DAS dengan bentuk yang lebih bulat daripada DAS Opak	
8	Rasio Kebulatan	DAS Progo mempunyai karakteristik DAS dengan tingkat rasio yang lebih bulat daripada DAS Opak	
9	Rasio Elongasi	DAS Opak mempunyai karakteristik DAS dengan bentuk yang lebih memanjang daripada DAS Progo	
10	Panjang Aliran Permukaan	Aliran air pada DAS Progo lebih cepat menuju ke saluran daripada DAS Opak	
11	Pemeliharaan Saluran Berkala	Luasan DAS yang diperlukan untuk konservasi pada DAS Progo lebih kecil daripada luasan DAS yang diperlukan untuk konservasi DAS Opak	
12	Rasio Relief	DAS Progo mempunyai wilayah yang umumnya lembah sedangkan DAS Opak memiliki wilayah yang lebih berbukit	
13	Angka Ketidakdataran	DAS Progo memiliki medan yang lebih tidak rata dibandingkan DAS Opak	