

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP DEBIT BANJIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI PETAPAHAN

Roki renaldi¹, Chitra Hermawan², Iwayan Dermana³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi, Jl.Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

email: ¹rockyren402@gmail.com, ²chitrahermawan22@gmail.com, ³iwayan.dermana@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Petapahan, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Aktivitas penambangan emas ilegal yang meningkat dan konversi lahan lainnya telah mengubah tutupan vegetasi dan fungsi lahan di wilayah DAS antara tahun 2008 hingga 2017. Perubahan ini memengaruhi karakteristik hidrologi, terutama limpasan permukaan dan debit banjir. Dengan menggunakan data meteorologi, pemetaan tata guna lahan melalui citra satelit, dan analisis hidrologi dengan Metode Rasional, ditemukan bahwa perubahan tata guna lahan, termasuk peningkatan signifikan lahan tambang ilegal, menyebabkan kenaikan koefisien limpasan dari 0,510 pada tahun 2008 menjadi 0,530 pada tahun 2017. Kenaikan ini menunjukkan peningkatan limpasan permukaan dan risiko banjir yang lebih tinggi. Debit banjir maksimum juga sedikit mengalami peningkatan sepanjang periode tersebut. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan tata guna lahan, reboisasi kawasan terdegradasi, peningkatan infrastruktur drainase, dan pengawasan ketat aktivitas penambangan ilegal sangat diperlukan untuk mengurangi risiko banjir di wilayah tersebut.

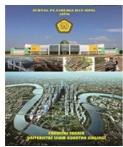
Kata kunci : (perubahan tata guna lahan, debit banjir, daerah aliran sungai, limpasan permukaan, koefisien limpasan,)

1. PENDAHULUAN

Perubahan tata guna lahan merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap karakteristik hidrologi suatu wilayah, khususnya terhadap pola aliran permukaan, infiltrasi, penyimpanan air, dan besarnya debit yang mengalir pada suatu daerah aliran sungai (DAS). Perubahan penggunaan lahan yang terjadi secara terus-menerus akibat perkembangan permukiman, aktivitas pertanian, perkebunan, pertambangan, maupun kegiatan ekonomi lainnya dapat mengubah kondisi permukaan lahan dan keseimbangan hidrologis wilayah. Lahan yang sebelumnya memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan air dapat berubah menjadi lahan dengan tingkat kedap air yang lebih tinggi sehingga meningkatkan limpasan permukaan. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat meningkatkan volume air yang masuk ke badan sungai dan berpotensi meningkatkan debit banjir.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang secara topografis dibatasi oleh punggung-punggung bukit dan berfungsi menampung serta mengalirkan air hujan menuju sungai utama dan kemudian bermuara ke danau atau laut. Kondisi DAS sangat menentukan respons suatu wilayah terhadap curah hujan. DAS dengan tutupan lahan yang masih baik umumnya memiliki kemampuan infiltrasi dan retensi air yang lebih tinggi. Sebaliknya, perubahan tutupan lahan yang mengurangi vegetasi dan meningkatkan permukaan terbuka atau kedap air dapat menyebabkan peningkatan limpasan permukaan. Oleh karena itu, perubahan tata guna lahan perlu diperhatikan dalam analisis hidrologi dan pengelolaan risiko banjir.

DAS Petapahan merupakan salah satu wilayah yang mengalami perubahan penggunaan



lahan sebagai akibat aktivitas manusia. Salah satu aktivitas yang memberikan tekanan terhadap kondisi lahan adalah kegiatan pertambangan emas ilegal. Aktivitas pertambangan tersebut dapat menyebabkan perubahan bentuk dan struktur permukaan tanah, hilangnya vegetasi, terbentuknya lahan terbuka, serta perubahan pola drainase alami. Selain pertambangan, perubahan penggunaan lahan lainnya seperti perluasan kawasan perkebunan, pertanian, permukiman, dan jaringan transportasi juga dapat berkontribusi terhadap perubahan karakteristik hidrologis DAS. Apabila perubahan tersebut berlangsung tanpa pengendalian dan pengelolaan lingkungan yang memadai, kemampuan DAS dalam mengatur aliran air dapat mengalami penurunan.

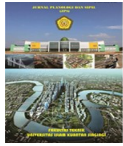
Perubahan tata guna lahan juga dapat memengaruhi hubungan antara curah hujan dan debit sungai. Pada kondisi tutupan lahan yang relatif baik, sebagian air hujan dapat tertahan oleh vegetasi, meresap ke dalam tanah, dan tersimpan sebagai air tanah. Namun, ketika vegetasi berkurang dan lahan terbuka atau permukaan kedap air meningkat, proporsi air hujan yang menjadi limpasan permukaan cenderung bertambah. Limpasan yang meningkat dapat mempercepat waktu konsentrasi dan meningkatkan debit puncak sungai. Apabila debit tersebut melebihi kapasitas tampung sungai dan sistem drainase, maka potensi terjadinya banjir menjadi semakin besar.

Periode 2008–2017 merupakan rentang waktu yang penting untuk dikaji karena dapat memberikan gambaran mengenai perubahan kondisi tata guna lahan dalam kurun waktu tertentu serta keterkaitannya dengan perubahan respons hidrologis DAS Petapahan. Analisis perubahan penggunaan lahan pada periode tersebut dapat dilakukan dengan membandingkan kondisi tutupan lahan pada beberapa tahun pengamatan. Data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (GIS) dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi perubahan luas dan distribusi masing-masing jenis penggunaan lahan. Hasil analisis spasial tersebut kemudian dapat dihubungkan dengan data hidrologi untuk mengetahui kecenderungan perubahan debit banjir.

Analisis dampak perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir menjadi penting karena informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan DAS secara berkelanjutan. Informasi mengenai perubahan luas hutan, perkebunan, pertanian, permukiman, lahan terbuka, dan penggunaan lahan lainnya dapat membantu mengidentifikasi wilayah yang mengalami tekanan lingkungan. Selain itu, hasil analisis dapat memberikan gambaran mengenai hubungan antara perubahan karakteristik permukaan lahan dengan peningkatan atau perubahan debit banjir.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan antara perubahan tata guna lahan dan perubahan debit banjir di DAS Petapahan. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan data penggunaan lahan dan data hidrologi untuk membandingkan kondisi pada periode 2008–2017. Analisis tersebut diharapkan dapat memberikan informasi mengenai besarnya perubahan tata guna lahan dan pengaruhnya terhadap karakteristik aliran permukaan serta debit banjir.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan tata guna lahan selama periode 2008–2017 terhadap debit banjir yang terjadi di DAS Petapahan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah bagi pemerintah, pemangku kepentingan, dan masyarakat dalam merumuskan strategi pengelolaan tata guna lahan dan DAS yang lebih tepat. Selain itu, hasil penelitian dapat mendukung upaya pengendalian perubahan penggunaan lahan, konservasi sumber daya air, serta pengurangan risiko banjir melalui perencanaan wilayah yang mempertimbangkan kondisi hidrologis dan daya dukung lingkungan DAS.



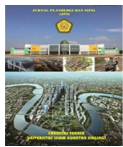
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan menganalisis hubungan antara perubahan tata guna lahan dengan debit banjir pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) yang menjadi lokasi penelitian. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang dianalisis berupa data numerik, terutama data curah hujan, debit banjir, tata guna lahan, dan kondisi topografi wilayah. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait serta sumber data spasial yang dapat mendukung proses analisis. Data curah hujan diperoleh dari Stasiun Gunung Toar dan digunakan sebagai dasar dalam menentukan karakteristik hujan serta curah hujan rencana. Data tata guna lahan diperoleh melalui interpretasi citra satelit dan pengolahan data spasial untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan pada wilayah DAS. Sementara itu, data topografi digunakan untuk mendukung proses penentuan batas DAS atau catchment area serta memahami karakteristik fisik wilayah yang berpengaruh terhadap proses hidrologi. Data-data tersebut selanjutnya diolah secara sistematis untuk menghasilkan informasi mengenai perubahan tata guna lahan dan pengaruhnya terhadap debit banjir.

Tahap awal analisis dilakukan dengan menentukan luasan dan batas wilayah catchment area atau Daerah Aliran Sungai (DAS). Penentuan batas DAS dilakukan dengan memanfaatkan data peta dan citra satelit melalui Google Earth. Proses delineasi dilakukan dengan memperhatikan kondisi topografi, arah aliran permukaan, jaringan sungai, serta batas-batas alami wilayah tangkapan air. Hasil delineasi digunakan untuk menentukan luas DAS yang menjadi dasar dalam perhitungan hidrologi. Selain delineasi DAS, citra satelit juga digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tata guna lahan pada wilayah penelitian. Klasifikasi tersebut dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis dan luasan penggunaan lahan, seperti kawasan vegetasi, perkebunan, pertanian, permukiman, lahan terbuka, badan air, dan penggunaan lahan lainnya sesuai kondisi wilayah penelitian. Perubahan tata guna lahan kemudian dianalisis dengan membandingkan kondisi penggunaan lahan pada periode yang berbeda. Hasil analisis spasial tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan koefisien limpasan yang menggambarkan kemampuan masing-masing jenis permukaan lahan dalam menghasilkan limpasan air hujan.

Tahap berikutnya adalah analisis hidrologi yang dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Analisis diawali dengan pengolahan data curah hujan untuk memperoleh hujan wilayah yang mewakili kondisi DAS penelitian. Data curah hujan kemudian dianalisis secara statistik untuk menentukan distribusi probabilitas yang sesuai dengan karakteristik data. Uji kecocokan distribusi dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi probabilitas yang dipilih mampu mewakili distribusi statistik sampel data curah hujan. Dalam penelitian ini, pengujian kecocokan distribusi dilakukan menggunakan metode Smirnov-Kolmogorov dan Chi-Square. Setelah distribusi yang sesuai diperoleh, dilakukan perhitungan curah hujan rencana berdasarkan beberapa periode ulang yang telah ditentukan. Selanjutnya, intensitas hujan dihitung menggunakan rumus Mononobe dengan mempertimbangkan hubungan antara curah hujan harian dan durasi hujan. Hasil perhitungan intensitas hujan tersebut menjadi salah satu parameter utama dalam menentukan besarnya debit banjir rencana. Seluruh proses perhitungan dilakukan secara sistematis menggunakan Microsoft Excel sehingga setiap tahapan perhitungan dapat ditelusuri dan diverifikasi berdasarkan data yang digunakan.

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan menghitung debit banjir rencana menggunakan metode Rasional. Metode ini menggunakan beberapa parameter utama, yaitu koefisien limpasan, intensitas hujan, dan luas daerah tangkapan. Nilai koefisien limpasan



ditentukan berdasarkan klasifikasi tata guna lahan yang diperoleh dari hasil interpretasi citra satelit. Perubahan jenis dan luasan tata guna lahan dapat menyebabkan perubahan nilai koefisien limpasan sehingga berpotensi memengaruhi besarnya limpasan permukaan dan debit banjir yang dihasilkan. Oleh karena itu, hasil analisis tata guna lahan dibandingkan dengan hasil perhitungan debit banjir pada masing-masing kondisi atau periode yang dianalisis. Selanjutnya dilakukan analisis hubungan antara perubahan tata guna lahan dan perubahan debit banjir untuk mengetahui kecenderungan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap karakteristik hidrologi DAS. Hasil pengolahan data hidrologi dan spasial divisualisasikan menggunakan perangkat Geographic Information System (GIS) sehingga perubahan tata guna lahan dapat ditampilkan dalam bentuk peta dan dikaitkan dengan hasil analisis debit banjir. Dengan tahapan tersebut, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai perubahan tata guna lahan serta keterkaitannya dengan perubahan debit banjir pada wilayah DAS yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data Hidrologi

3.1.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum tahunan di kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperlukan data hujan harian selama beberapa tahun terakhir pada stasiun hujan terdekat. Data hujan yang digunakan diperoleh dari dinas pertanian kabupaten kuantan singingi, yang merupakan data curah hujan harian selama 10 tahun (2008-2017) dari stasiun pengamatan kecamatan gunung toar.

Data curah hujan yang diperoleh terlebih dahulu dianalisis untuk mendapatkan data curah hujan maksimum. Penentuan data curah hujan maksimum harian ini dilakukan dengan cara memilih hujan tertinggi di tahun 2008-2017. Data curah hujan yang digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3 1 Data Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Pengamatan Gunung Toar

Data Curah Hujan Harian Maksimum										
Bulan	Tahun (Hujan dalam mm)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	43	20	67	53	72	32	21,5	30	72	60
Februari	73	66	105.5	91,5	27	50	23	30	27	74.4
Maret	78	64	65	61	81	21	29	30	81	35
April	58	36	118	50	27	23	43	30	27	62.5
Mei	18	74	42	106	63	83	93	83	63	69.5
Juni	34	27	27	54	58	93	19	6.4	58	110
Juli	56	24	26	59	31	26	14	1	31	25
Agustus	47	67	76	34	92	109	114	87	92	50
September	66	66	103	34	59	21	21	5.5	59	30
Oktober	79.6	37	107	109	27	53	25	12.2	27	25
November	38	55	65	120	110	97	21	105.3	106	49
Desember	33	48	72	121	27	41	60	42	27	68

Curah hujan max	79,6	74	188	121	110	109	114	116,3	108	110
-----------------	------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

(Sumber: Balai Pertanian Kec. Gunung Toar, 2025)

3.1.2 Analisis Frekuensi Hujan Rencana

3.1.2.1 Analisi Statistik

Dalam analisis statistik data, terdapat parameter-parameter yang akan membantu dalam menentukan jenis sebaran yang tepat dalam menghitung besarnya hujan rencana. Analisis parameter statistik yang digunakan dalam analisis data hidrologi yaitu : central tendency (mean), simpangan baku (standar deviasi), koefesien variasi, koefesien skewnes, dan koefesien puncak (kurtosis), dari perhitungan tatistik data hujan maksimum maka diperoleh parameter statistik sebagai berikut:

Tabel 3 2 Hitungan Statistik Hujan Maksimum

No	Xi	Log X	(xi-x)^2	(xi-x)^3	(xi-x)^4
1	79,6	79,6	629,5081	-15794,35823	396280,45
2	74	74	941,8761	-28906,17751	887130,59
3	118	118	177,1561	2357,947691	31384,284
4	121	121	266,0161	4338,722591	70764,565
5	110	110	28,1961	149,721291	795,02006
6	109	109	18,5761	80,062991	345,071449
7	114	114	86,6761	806,954491	7512,7463
8	105	105,3	0,3721	0,226981	0,1384584
9	106	106	1,7161	2,248091	2,9449992
10	110	110	28,1961	149,721291	795,02006
Total	1046,9	1046,9	2178,289	-36814,93	1395010,83

(Sumber : Analisis Perhitungan Rocky Renaldi)

Tabel 3 3 Pemilihan Sebaran Statistik

Jumlah	1046,9	2178,289	-36814,93032	1395010,8
Nilai rata-rata	104,69			
Standar deviasi	15,55738124			
Koefesien skewnes	-1,357944445	Ck		
Koefesien variasi	0,148604272	Cv		
Koefesien kurtosis	4,72499185	Ck		

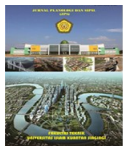
$$\text{Standar Deviasi} = \frac{s}{\sqrt{n-1}} = \frac{2178,28}{\sqrt{9}} = 15,55738124$$

$$\text{Koefisien Variasi} = \frac{s}{x} = \frac{15,55738124}{104,69} = 0,148604272$$

$$\text{Koefisien skewnes} = \frac{n}{(n-1)(n-2)sx^3} s(xi-x)^3 = \frac{10}{(9)(8)149,721291^3} - 36814,93 = -1,357944445$$

$$\text{Koefisien Kurtosis} = \frac{n}{(n-1)(n-2)sx^4} s(xi-x)^4 = \frac{10}{(9)(8)795,02006^4} = 1395010,8^4 = 4,72499185$$

Untuk pemilihan jenis sebaran dari hasil perhitungan parameter statistik data hujan maka dengan tabel syarat parameter statistik distribusi dengan diketahui nilai cv=



0,148604272 ; $cs = -1,357944445$; dan $ck = 4,7299185$ maka diasumsikan data terdistribusi log person tipe III. Berikut adalah tabel persyaratan parameter statistik distribusi :

Tabel 3 4 Syarat Parameter Statistik Distribusi

Jenis distribusi	Persyaratan	Hasil
Normal	$Cs = 0$ $Ck = 3$	$Cs = -1,15$ $Ck = 4,72$
Log normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$	$Cs = 0,41$ $Ck = 3,86$
Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$	$Cs = 1,35$ $Ck = 4,72$
Log person tipe III	Selain data di atas	

(Sumber : Analisis Perhitungan Rocky Renaldi)

3.1.3 Uji Kecocokan (Goodness Of Fit Test)

Dari distribusi yang telah diketahui, maka dilakukan statistik untuk mengetahui kesesuaian distribusi yang dipilih dengan hasil empiris. Pada penelitian ini, uji statistik dilakukan dengan metode chi-square. Hasil perhitungan chi-square hujan maksimum kawasan daerah pengaliran dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 5 Hasil Uji Chi-Square

Uji kecocokan	Nilai tabel
Chi-square	3,841
	0

Dari hasil perhitungan uji kecocokan metode chi-square. Sesuai dengan syarat uji chi-square dimana $x^2 < x^2_{\alpha}$ yang besarnya tergantung pada derajat kebebasan (dk) dan derajat nyata (α), metode distribusi yang paling mendekati adalah distribusi log person III dengan nilai $x^2 = 0$: $x^2 = 3,841$; $dk = 1$; $\alpha = 5\%$

3.1.5 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan metode distribusi log person tipe III dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 6 hujan rencana berbagai periode ulang

No	Kala Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	103,99 mm
2	5	119,12
3	10	127,35

(sumber
analisis
renaldi)

; roki

3.1.6 Intensitas Curah Hujan

Untuk menentukan intensitas hujan dalam periode 1 jam dari data curah hujan harian maksimum digunakan persamaan $1 = R/24 (24/t)^{0,67}$. Hal ini disebabkan karena data curah hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada Cuma data curah hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus monobe pada persamaan diatas sesuai dengan persyaratan

loebis (1992) bahwa intensitas hujan ($\frac{mm}{jam}$) dapat diturunkan dari data hujan harian empiris menggunakan metode monobe. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

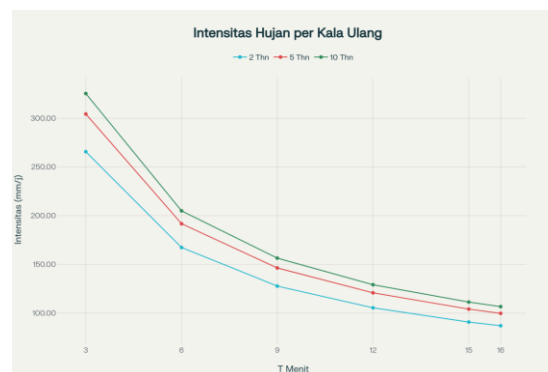
$$I = R/24 (24/t)^{0,67}.$$

$$I = \frac{79,6}{24} \left(\frac{24}{30}\right)^{0,67} = 45,55 \text{ mm/jam} \times 2 = 91,1 \text{ mm/jam}$$

Tabel 3 7 Intensitas Curah Hujan

T Menit	Kala ulang		
	2	5	10
3	265.6	304.3	325.3
6	167.3	191.7	204.9
9	127.7	146.3	156.4
12	105.4	120.8	129.1
15	90.8	104.1	111.3
16	87.0	99.7	106.6
30	91,1	227,75	455,5

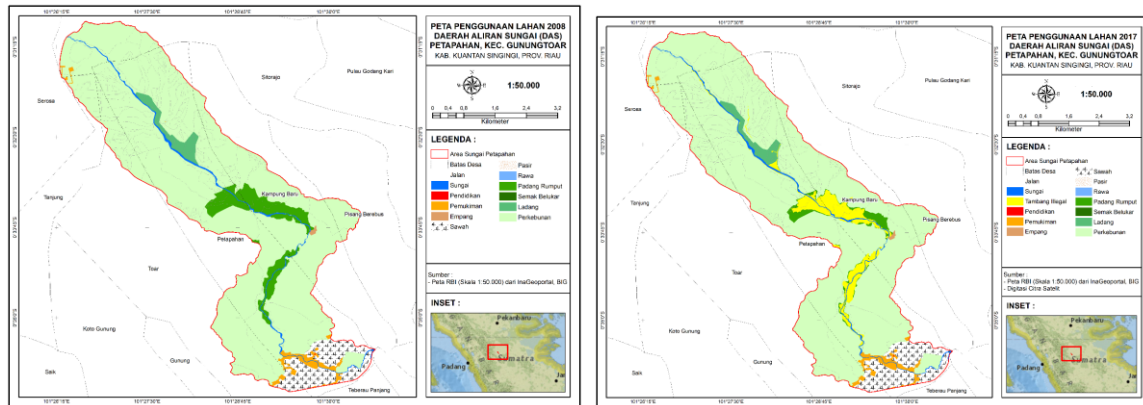
(Sumber ; Hasil Perhitungan Rocky Renaldi)



Gambar : Grafik Intensitas Curah Hujan

3.1.6 Penggunaan Lahan DAS Petapahan

Peta tataguna lahan DAS Petapahan di olah dengan munggunakan analisis citra satelit (GIS) seperti pada gambar 3.2 dan 4.3 untuk tahun 2008 dan 2017.



Peta Tata Guna Lahan DAS Petapahan Tahun 2008
Peta Tata Guna Lahan DAS Petapahan 2017
Tabel 3 8 penggunaan lahan das

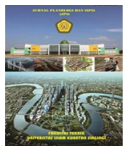
Penggunaan lahan	2008		2017		Perubahan (km)	Koefesien aliran
	Luas (km)	%	Luas (km)	%		
Sungai petapahan	1,37	4,60	1,37	4,60	0	0,70
padang rumput	1,58	5,31	0,20	0,67	1,15	0,20
Empang	0,10	0,33	0,12	0,40	0	0,20
Sawah	1,40	4,71	1,61	5,41	0	0,53
Ladang	0,51	1,71	0,41	1,37	0,41	0,53
Permukiman	1,30	4,73	1,42	4,77	0	0,90
Perkebunan	23,26	78,26	22,98	77,32	0,13	0,50
Tambang ilegal	0,20	0,67	1,61	5,41	1,16	0,60
	29,72	100	29,72	100		

3.1.7 Koefesien Pengaliran

Dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional diperlukan data koefesien pengaliran. Koefesien pengaliran ini diperoleh dengan menghitung data luasan dari masing-masing tata guna lahan yang ada. Luas masing-masing tata guna lahan untuk kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperoleh dari pengukuran langsung oleh peneliti dilapangan.

Berdasarkan tabel 3.10 dapat dihitung koefesien pengaliran untuk masing-masing luasan, seperti tabel dibawah ini :

Tabel 3 9 Perhitungan Koefesien Pengaliran



No	Jenis penggunaan lahan	C	Tahun 2008		Tahun 2017	
			A (KM ²)	C.A	A (KM ²)	C.A
1.	Sungai petapahan	0,70	1,37	0,96	1,37	0,96
2.	Padang rumput	0,20	1,58	0,31	0,20	0,04
3.	Empang	0,20	0,10	0,02	0,12	0,02
4.	Sawah	0,53	1,40	0,74	1,61	0,85
5.	Ladang	0,53	0,51	0,27	0,41	0,21
6.	Permukiman	0,90	1,30	1,17	1,42	1,28
7.	Perkebunan	0,50	23,26	11,63	22,98	11,49
8.	Tambang ilegal	0,60	0,20	0,12	1,61	0,97
	JUMLAH		29,72	15,16	29,72	15,76
	C			0,510		0,530

(Sumber ; Hasil Perhitungan Rocky Renaldi)

Analisis Debit Banjir Rencana Terhadap Tata Guna Lahan contoh perhitungan catchment area I pada tahun 2008 sebagai berikut :

Tabel 4 10 koefesien aliran

Tahun	Koefesien aliran
2008	0,510
2017	0,530

(sumber; perhitungan roki renaldi)

Analisis hubungan tata guna lahan dengan debit banjir rencana tahun 2008 dengan 2017. Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 10 tahun pada Catchment Area I tahun 2008 diuraikan sebagai berikut :

$$C = 0,510$$

$$I = 455,5 \text{ mm/jam}$$

$$A = 29,72 \text{ km}^2$$

$$Q = 0,0028 \times 0,510 \times 455,5 \times 29,72$$

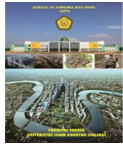
$$Q = 19,33 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabel 3 11 analisis Debit Banjir

Q BANJIR	KALA ULANG		
	2 tahun	5 tahun	10 tahun
2008	3,86m ³ /det	9,66 m ³ /det	19,33 m ³ /det
2017	4,01m ³ /det	10,04 m ³ /det	20,08 m ³ /det

(Sumber: Perhitungan Rocky Renaldi)

Terjadi perubahan tata guna lahan antara tahun 2008 dan 2017. Yaitu , lahan tambang ilegal yang sebelumnya 0,20 pada 2008 menjadi signifikan pada 2017. Lahan padang rumput mengalami penurunan luas, sementara sawah, ladang, dan permukiman cenderung relatif stabil. Hal ini berpengaruh pada karakteristik hidrologi DAS Petapahan. Koefisien limpasan total DAS Petapahan berubah sedikit dari 0,510 pada 2008 menjadi 0,530 pada 2017.



Perubahan utama yang terjadi pada Tata Guna Lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Petapahan antara tahun 2008 dan 2017 adalah sebagai berikut:

- **Pengurangan Luas Padang Rumput:** Luas lahan padang rumput menurun cukup signifikan, dari 1,58 km² pada 2008 menjadi 0,20 km² pada 2017. Hal ini menyebabkan penurunan kontribusi limpasan dari jenis lahan ini pada debit banjir.
- **Penambahan Lahan Tambang Ilegal:** Lahan tambang ilegal yang sebelumnya tidak ada (0,20 km²) pada tahun 2008, menjadi luas sekitar 1,61 km² pada tahun 2017. Lahan ini memiliki koefisien limpasan (C) yang relatif tinggi (0,6), sehingga meningkatkan potensi limpasan permukaan dan risiko banjir lokal.

Perubahan Luas Lahan lainnya:

- Luas lahan sawah relatif stabil sekitar 1,61 km².
- Luas ladang sedikit menurun dari 0,51 km² menjadi 0,41 km².
- Luas permukiman dan perkebunan juga relatif stabil antara 2008 dan 2017.

Perubahan Koefisien Limpasan (C):

- Nilai koefisien limpasan total DAS sedikit meningkat dari 0,510 pada 2008 menjadi 0,530 pada 2017 karena penambahan lahan dengan koefisien limpasan tinggi seperti tambang ilegal.

Secara keseluruhan, perubahan tata guna lahan yang mengarah pada pengurangan vegetasi (padang rumput) dan peningkatan lahan dengan nilai limpasan tinggi (tambang ilegal) memengaruhi pola limpasan dan risiko banjir di DAS Petapahan meskipun debit banjir total sedikit menurun.

4. KESIMPULAN

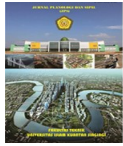
Perubahan tata guna lahan selama 2008 hingga 2017 di DAS Petapahan berpengaruh terhadap peningkatan debit dan risiko banjir. Pengurangan area resapan akibat penambangan ilegal dan konversi lahan menjadi faktor utama. Pengelolaan yang berkelanjutan, termasuk rehabilitasi lahan dan pengendalian penambangan ilegal, perlu dilakukan untuk menekan risiko bencana banjir.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang tulus dan ikhlas kepada semua pihak-pihak yang telah membantu penulis, antara lain:

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ikrima Mailani S.Pd.I., M.Pd.I selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Agus Candra, S.T.,M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Ade Irawan, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Chitra Hermawan, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Iwayan Dermana, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Surya Adinata, ST., MT selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil.
7. Ibu Melia Nurafni, ST., M.Si selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil
8. Kepada Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a kepada penulis.



9. Teman-teman satu angkatan di Program Studi Teknik Sipil

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir yang disusun ini dapat bermanfaat hendaknya, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

A Aswar Saputra Dan Muh Ishaq Haq (2024). Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan. Skripsi. Skripsi. Program Studi Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Makasar.

Arsyad, A. (2006). Media Pembelajaran. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Asdak, C, 2014, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Penerbit Gadjah Mada University Press, YogyakartaBintarto (1977)

Asdak, C. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Edisi ke-8. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Asmar, Ratna Musa, dan Ali Mallombassi (2022), dengan judul “*Kajian Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Gilireng (DAS Giigerng)*”.

A. ASWAR SAPUTRA, MUH. ISHAQ HAQ (2024), Judul Skripsi : PENGARUH TATA GUNBA LAHAN TERHADAP DEBIT BANJIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI PANGKAJENE KABUPATEN DAN KEPULAUAN

Badan Pusat Statistik Provinsi Banten. (2022). “Data Kependudukan 2012-2021”. 19 November 2022. <https://banten.bps.go.id/>, Indonesia.

Balai Pertanian Kec. Gunung Toar. 2025. Curah Hujan Harian Tahun 2008 dan Tahun 2017. Laporan Tahunan Penyuluh Pertanian Kecamatan Gunung Toar.

Endah Ummi Nastiti, Andrea Sumarah Asih dan Anggi Hermawan. 2024. Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir pada DAS cibanten.

Fuad Halim (2014), dengan judul “*Pengaruh Hubungan Tata Guna Lahan Dengan Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Malalayang*”.

Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001). Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Tanah. IPB Press. Bogor.

Heldy Suherman (2017) dengan judul “*Analisis Pengaruh Perubahan tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Di Wilayah Hiliran Aliran Kali Angke*”.

Husnun Nisa. 2023. Analisis Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Rongkong Kabupaten Luwu.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022)

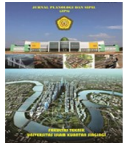
Kodoatie, R. J., dan Sjarief, R. (2010). Tata Ruang Air. Yogyakarta: C.V Andi. ISBN: 9789792912425.

Liesnoor (1995) . Analisa Ketersediaan Air, Studi Kasus Sub Daerah Aliran Sungai Ngunut Bengawan Solo Hulu. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Loebis, J. (1987). Banjir Rencana Untuk Bangunan Air. Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.. Jakarta.

Malingreau (1978). Penggunaan Lahan Pedesaan, Penafsiran Citra untuk Inventarisasi dan Analisisnya. Pusat Pendidikan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh dan Survey Terpadu UGM/BAKOSURTANAL. Yogyakarta

Muhammad Khalis Ilmi (2019), dengan judul “*Kajian Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Kondisi Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) Dodokan, Provinsi Nusa tenggara Barat*”.



- Muhammad Rizal Zainuddin, Mary Selintung, dan Rita Lopa (2023), dengan judul *“Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Pangkajene”*.
- Su Ritohardoyo (2002) adalah Ritohardoyo, SU. 2002. Perencanaan Dan Tata Guna Lahan. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Triwanto (2012) adalah: Triwanto, J. (2012). Konservasi Lahan Hutan dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. UMM Press. Malang
- Wahyunto, M. Z., Abidin, A. P., & Sunaryanto. (2001). Studi Perubahan Penggunaan Lahan DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Garang, Jawa Timur. Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Asean Secretariate Maff Japan & Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Zainuddin, M. R., Selintung, M., & Lopa, R. (2023). Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir pada Daerah Aliran Sungai Pangkajene. Jurnal Konstruksia, 14(2), 66-72.
- Diva Yolanda, P., Dermana, I., & Irawan, A. (2025). ANALISIS KARAKTERISTIK TRANSPORT SEDIMENT DI SUNGAI MUDIK LOMBU, DESA LOGAS, KECAMATAN SINGINGI. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 7 (2), 108-115.
- Sarwedi, S., Dermana, I., & Irawan, A. (2025). ANALISIS PERENCANAAN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA 2017: da Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 7 (2), 47-60.
- Nurafnizar, L., & Dermana, I. (2025). ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DI JALAN LINTAS TELUK KUANTAN-PEKANBARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGKA EKIVALEN KECELAKAAN DAN MEODE UPPER CONTROL LIMIT. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 7 (1), 52-63.
- L. Nurafnizar and I. Dermana, “ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DI JALAN LINTAS TELUK KUANTAN – PEKANBARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGKA EKIVALEN KECELAKAAN DAN MEODE UPPER CONTROL LIMIT”, JPS, vol. 7, no. 1, pp. 52 - 63, Feb. 2025.
- Apriadi, T., & Dermana, I. (2025). ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA 2017: (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi – Kantor Bupati). JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 7(2), 73 - 82. <https://doi.org/10.36378/jps.v7i2.4668>
- Kafila, B., Adinata, S., & Dermana, I. (2026). EVALUASI KINERJA JALAN JENDERAL SUDIRMAN LUBUK JAMBI. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 8 (1), 112-116.
- Resta Yurinda, Ade Irawan, Iwayan Dermana, & Melia Nurafni. (2026). EVALUASI GEOMETRI JALAN MENURUT BINA MARGA PADA RUAS JALAN KOTIK BIHIN, SEBERANG TERATAK AIR HITAM, KECAMATAN SENTAJO RAYA. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 8(1), 101 - 111. <https://doi.org/10.36378/jps.v8i1.5276>