

Contents list available at [journal.uib.ac.id](http://journal.uib.ac.id)**Journal of Civil Engineering and Planning**Journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce>

Jurnal Penelitian

## Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Debit Limpasan Langsung Di Kecamatan Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan

### Impacts of Land Cover Change on Direct Runoff in South Banjarbaru, Banjarbaru, South Borneo

Ekawati Laily Ramadhani<sup>1</sup>, Irwandy Muzaidi<sup>2</sup>, Elia Anggarini<sup>3</sup>, Muhammad Fitriansyah<sup>4</sup>, Hidayati Sabrina<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

Email korespondensi: [ekawati.l.ramadhani@umbjm.ac.id](mailto:ekawati.l.ramadhani@umbjm.ac.id)

#### INFO ARTIKEL

##### Kata kunci :

Perubahan Tutupan Lahan;  
Limpasan Langsung; Koefisien  
Limpasan; Hidrologi Perkotaan;  
Metode Rasional

#### ABSTRAK

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan limpasan langsung di kawasan perkotaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap limpasan langsung di Kecamatan Banjarbaru Utara menggunakan pendekatan koefisien limpasan. Data tutupan lahan diperoleh melalui interpretasi citra satelit tahun 2017 dan 2024, sedangkan limpasan langsung diestimasi menggunakan Metode Rasional dengan intensitas hujan rencana sebesar 9,72 mm/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan luas kawasan terbangun sebesar 573,12 ha dan penurunan luas kawasan bervegetasi sebesar 279,58 ha, yang menyebabkan kenaikan nilai koefisien limpasan dari 0,39 menjadi 0,55. Kondisi tersebut berdampak pada peningkatan debit limpasan langsung dari 0,03 m<sup>3</sup>/det pada tahun 2017 menjadi 0,05 m<sup>3</sup>/det pada tahun 2024 atau meningkat sebesar 39,65%. Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan di Kecamatan Banjarbaru Utara memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan limpasan langsung. Oleh karena itu, pengelolaan tata guna lahan yang berkelanjutan serta penyediaan ruang terbuka hijau perlu menjadi prioritas dalam upaya mengurangi risiko banjir dan genangan di kawasan perkotaan.

#### ARTICLE INFO

##### Keywords:

Land Cover Change; Direct Runoff;  
Runoff Coefficient; Urban  
Hydrology; Rational Method

#### ABSTRACT

Land cover change is a major factor contributing to the increase in direct runoff in urban areas. This study aims to analyze the effect of land cover change on direct runoff in North Banjarbaru District using the runoff coefficient approach. Land cover data were obtained through the interpretation of satellite imagery from 2017 and 2024, while direct runoff was estimated using the Rational Method with a design rainfall intensity of 9.72 mm/day. The results indicate a significant increase in built-up areas of 573.12 hectares and a

---

*decrease in vegetated areas of 279.58 hectares, resulting in an increase in the runoff coefficient from 0.39 to 0.55. Consequently, the estimated direct runoff increased from 0.03 m<sup>3</sup>/s in 2017 to 0.05 m<sup>3</sup>/s in 2024, representing an increase of 39.65%. These findings demonstrate that land cover change in North Banjarbaru District has significantly contributed to the increase in direct runoff, highlighting the importance of land-use management and the provision of green open spaces to mitigate flood and urban inundation risks.*

---

## 1. Pendahuluan

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi respons hidrologi suatu daerah aliran sungai maupun suatu wilayah. Alih fungsi kawasan bervegetasi, hutan, dan lahan pertanian menjadi kawasan terbangun menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah dalam menginfiltrasikan air hujan. Kondisi tersebut mengakibatkan semakin besarnya proporsi curah hujan yang berubah menjadi limpasan permukaan, sehingga meningkatkan potensi terjadinya genangan maupun banjir, terutama pada kawasan perkotaan yang berkembang pesat. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan antara perubahan tutupan lahan dan limpasan langsung menjadi aspek yang sangat penting dalam mendukung perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya air, serta upaya mitigasi risiko banjir di kawasan perkotaan.

Salah satu tantangan utama dalam pembangunan wilayah perkotaan adalah pesatnya pertumbuhan kawasan terbangun yang tidak diimbangi dengan penyediaan ruang terbuka hijau dan infrastruktur drainase yang memadai. Peningkatan luas permukaan kedap air (*impervious surface*) menyebabkan berkurangnya kapasitas infiltrasi dan meningkatnya nilai koefisien limpasan, sehingga volume limpasan langsung yang masuk ke dalam jaringan drainase menjadi semakin besar. Apabila kapasitas sistem drainase tidak mampu menampung peningkatan debit limpasan tersebut, maka potensi terjadinya banjir maupun genangan perkotaan akan semakin tinggi. Kondisi ini menjadi perhatian penting pada wilayah yang mengalami urbanisasi secara cepat, termasuk Kecamatan Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru.

Hubungan antara urbanisasi, perubahan tutupan lahan, dan peningkatan limpasan permukaan telah banyak dikaji pada berbagai penelitian sebelumnya. Ongaga dkk. (2024) menyebutkan bahwa peningkatan luas permukaan kedap air akibat urbanisasi secara signifikan menurunkan kapasitas infiltrasi serta meningkatkan limpasan permukaan pada daerah tangkapan air perkotaan. Sejalan dengan hal tersebut, Khan dkk. (2024) menyatakan bahwa perubahan penggunaan dan tutupan lahan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan perubahan karakteristik hidrologi kawasan perkotaan, yang ditandai dengan meningkatnya volume limpasan dan risiko banjir. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaan hidrologi perkotaan.

Pada skala nasional, beberapa penelitian juga menunjukkan adanya hubungan yang erat antara perubahan penggunaan lahan dan peningkatan limpasan permukaan. Lindra dkk. (2019) menemukan bahwa perubahan penggunaan lahan di Kota Cimahi selama periode 2003–2015 meningkatkan nilai koefisien limpasan dari 0,28 menjadi 0,45, yang diikuti oleh peningkatan debit limpasan dari 0,0867 m<sup>3</sup>/det menjadi 0,1815 m<sup>3</sup>/det. Sementara itu, Libertyca dkk. (2015) menggunakan pendekatan koefisien limpasan untuk mengidentifikasi karakteristik limpasan permukaan berdasarkan jenis penggunaan lahan di Sub DAS Suco, Kabupaten Jember. Hasil penelitian tersebut mengonfirmasi bahwa perubahan tutupan lahan berpengaruh signifikan terhadap besarnya limpasan permukaan.

Kecamatan Banjarbaru Utara merupakan salah satu kawasan perkotaan yang mengalami perkembangan wilayah cukup pesat dalam satu dekade terakhir. Berdasarkan data Badan Pusat

Statistik (BPS), jumlah penduduk meningkat dari 53.056 jiwa pada tahun 2017 menjadi 59.554 jiwa pada tahun 2024. Pertumbuhan penduduk tersebut mendorong meningkatnya kebutuhan terhadap kawasan permukiman, fasilitas umum, dan berbagai infrastruktur pendukung. Saputra (2022) melaporkan bahwa luas lahan terbangun di Kota Banjarbaru meningkat sekitar 8% dari total luas wilayah kota selama periode 2015–2020, dengan perubahan paling dominan terjadi di Kecamatan Banjarbaru Utara dan Kecamatan Banjarbaru Selatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Banjarbaru Utara sedang mengalami ekspansi kawasan perkotaan yang berpotensi mengubah karakteristik hidrologinya apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan tata guna lahan yang berkelanjutan.

Kerentanan banjir di Kecamatan Banjarbaru Utara juga telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya. Setiawan dkk. (2015) melaporkan bahwa sekitar 73% wilayah kecamatan termasuk ke dalam kategori kerentanan banjir sedang, sedangkan sekitar 4% lainnya tergolong memiliki tingkat kerentanan banjir tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Banjarbaru Utara telah memiliki potensi mengalami banjir. Kondisi ini diperkirakan akan semakin meningkat akibat perubahan tutupan lahan, menurunnya kapasitas infiltrasi, serta kondisi sistem drainase yang belum optimal.

Meskipun hubungan antara perubahan tutupan lahan dan limpasan permukaan telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada wilayah daerah aliran sungai (DAS) atau kawasan perkotaan dengan karakteristik fisik, tingkat urbanisasi, serta skala wilayah yang berbeda. Selain itu, penelitian yang secara kuantitatif mengevaluasi perubahan tutupan lahan, koefisien limpasan, dan debit limpasan langsung pada tingkat administrasi kecamatan di Kota Banjarbaru masih sangat terbatas. Padahal, informasi tersebut diperlukan untuk memahami dampak hidrologi akibat perkembangan kawasan perkotaan pada skala lokal. Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji guna mendukung perencanaan tata ruang dan pengelolaan sumber daya air yang berbasis bukti ilmiah di Kecamatan Banjarbaru Utara.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap debit limpasan langsung di Kecamatan Banjarbaru Utara selama periode 2017–2024. Analisis dilakukan melalui interpretasi citra satelit untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, penentuan nilai koefisien limpasan berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan, serta estimasi debit limpasan langsung menggunakan Metode Rasional. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada analisis perubahan tutupan lahan selama periode 2017–2024, estimasi koefisien limpasan berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan, serta perhitungan debit limpasan langsung pada wilayah administrasi Kecamatan Banjarbaru Utara.

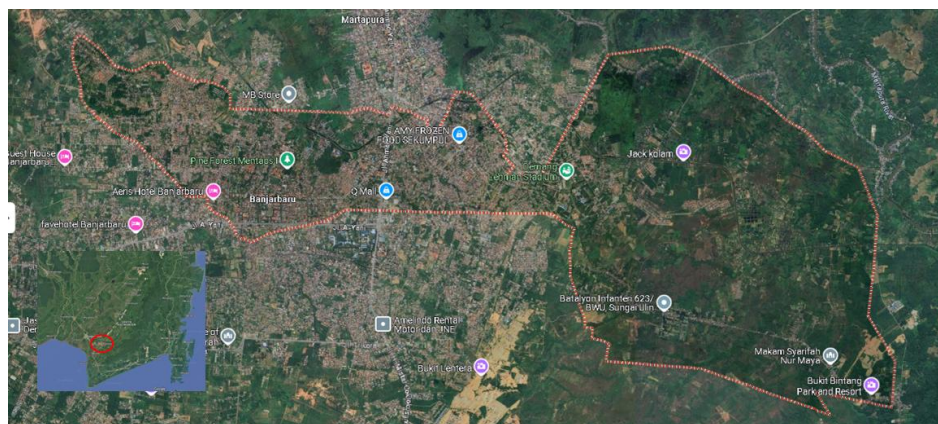
Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada penyediaan informasi kuantitatif mengenai perubahan tutupan lahan, perubahan nilai koefisien limpasan, dan perubahan debit limpasan langsung di Kecamatan Banjarbaru Utara selama periode urbanisasi yang berlangsung pesat pada tahun 2017–2024. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya dilakukan pada skala daerah aliran sungai atau kawasan perkotaan secara luas, penelitian ini menggunakan pendekatan wilayah administrasi kecamatan untuk mengevaluasi dampak hidrologi akibat perubahan tutupan lahan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami pengaruh urbanisasi terhadap peningkatan limpasan langsung serta menjadi dasar penyusunan kebijakan pengendalian pemanfaatan lahan, perencanaan ruang terbuka hijau, dan pengembangan sistem drainase perkotaan yang lebih adaptif.

## 2. Metode Penelitian

### 5.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia. Secara geografis wilayah Kecamatan Banjarbaru utara terletak pada koordinat  $3^{\circ}25'40''$  LS dan  $114^{\circ}41'22''$  BT. Kecamatan Banjarbaru Utara memiliki luas wilayah sekitar  $26,84$  km<sup>2</sup> dan terdiri atas empat kelurahan, yaitu Kelurahan Komet, Kelurahan Loktabat Utara, Kelurahan Mentaos, dan Kelurahan Sungai Ulin.

Kecamatan Banjarbaru Utara dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu kawasan perkotaan yang mengalami perkembangan wilayah secara pesat, terutama pada sektor permukiman dan pembangunan infrastruktur. Perkembangan tersebut telah mengakibatkan terjadinya perubahan tutupan lahan yang cukup signifikan dari waktu ke waktu. Selain itu, beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki tingkat kerentanan banjir pada kategori sedang hingga tinggi. Oleh karena itu, Kecamatan Banjarbaru Utara dinilai representatif sebagai lokasi penelitian untuk menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap debit limpasan langsung.



Gambar 1 Peta Lokasi Wilayah Studi  
*Sumber: Google Earth*

## 5.2 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang dipadukan dengan analisis spasial untuk mengkaji pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap debit limpasan langsung di Kecamatan Banjarbaru Utara. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi tutupan lahan pada tahun 2017 dan 2024, kemudian mengevaluasi perubahan nilai koefisien limpasan serta dampaknya terhadap debit limpasan langsung. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, interpretasi tutupan lahan, analisis curah hujan, penentuan koefisien limpasan, dan perhitungan debit limpasan langsung.

### 1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data spasial dan data hidrologi. Data spasial berupa citra satelit Google Earth tahun 2017 dan 2024 yang digunakan untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan di wilayah penelitian. Sementara itu, data hidrologi berupa data curah hujan harian maksimum periode 2015–2024 diperoleh dari Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Selain itu, penelitian ini juga menggunakan data administrasi wilayah Kecamatan Banjarbaru Utara serta referensi nilai koefisien limpasan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

### 2. Interpretasi Tutupan Lahan

Interpretasi tutupan lahan dilakukan melalui proses digitasi secara visual (*on-screen digitizing*) menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Proses interpretasi didasarkan pada karakteristik visual objek, meliputi warna, tekstur, pola, bentuk, ukuran, serta asosiasi antarobjek pada citra satelit. Hasil interpretasi kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori tutupan lahan, seperti pemukiman, kompleks perumahan, kuburan, lahan tidak terawat, dan penggunaan lahan lainnya sesuai dengan kondisi aktual wilayah penelitian. Selanjutnya, luas masing-masing kelas tutupan lahan dihitung untuk mengetahui besarnya perubahan yang terjadi selama periode 2017–2024.

### 3. Analisis Curah Hujan

Analisis hidrologi diawali dengan pengolahan data curah hujan harian maksimum periode 2015–2024. Data tersebut digunakan untuk menentukan intensitas hujan yang menjadi parameter dalam perhitungan debit limpasan langsung. Besarnya intensitas hujan dihitung menggunakan metode Mononobe sebagai berikut:

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Keterangan:

$I$  = Intensitas hujan ( $m^3$ /hari);

$R$  = curah hujan maksimum selama 24 jam (mm);

$t$  = waktu konsentrasi (jam);

### 4. Penentuan Koefisien Limpasan

Nilai koefisien limpasan (runoff coefficient) ditentukan berdasarkan jenis tutupan lahan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 (Tabel 2.1). Setiap kategori tutupan lahan diberikan nilai koefisien limpasan sesuai karakteristik kemampuan infiltrasi dan tingkat kedap air permukaan. Selanjutnya, nilai koefisien limpasan komposit dihitung berdasarkan proporsi luas masing-masing jenis tutupan lahan terhadap luas total wilayah penelitian.

Tabel 1 Nilai Koefisien Limpasan

Kondisi Daerah	Koefisien Pengaliran	Sifat Permukaan Tanah	Koefisien Pengaliran
Perdagangan		Jalan	
Daerah kota	0,70 - 0,95	Aspalt	0,70 - 0,95
Daerah dekat kota	0,50 - 0,70	Beton	0,80 - 0,95
Pemukiman		Batu bata	0,70 - 0,85
Rumah tinggal	0,30 - 0,50	Batu kerikil	0,15 - 0,35
Terpencar	0,40 - 0,60	Jalan raya dan trotoar	0,70 - 0,85
Kompleks perumahan	0,25 - 0,40	Atap	0,75 - 0,95
Pemukiman (suburban)	0,50 - 0,70	Lapangan rumput, tanah berpasir	
Apartemen		Kemiringan 2 persen	0,05 - 0,10
Industri		Rata-rata 2-7 persen	0,10 - 0,15
Industri ringan	0,50 - 0,80	Curam (7 persen)	0,15 - 0,20
Industri berat	0,60 - 0,90		
Taman, kuburan	0,10 - 0,25	Lapangan rumput, tanah keras.	0,13 - 0,17
Lapangan bermain	0,10 - 0,25	Kemiringan 2 persen	0,25 - 0,35
Daerah halaman KA	0,20 - 0,40	Rata-rata 2-7 persen	
Daerah tidak terawat	0,10 - 0,30	Curam (7 persen)	

Sumber : Permen PU No.12 Tahun 2014

### 5. Perhitungan Debit Limpasan Langsung

Estimasi debit limpasan langsung dilakukan menggunakan Metode Rasional (*Rational Method*), yang merupakan salah satu metode empiris yang banyak digunakan untuk memperkirakan debit puncak limpasan pada daerah tangkapan air dengan luas relatif kecil. Persamaan Metode Rasional dinyatakan sebagai berikut.

$$Q = 0.278 \times C \times I \times A$$

Keterangan:

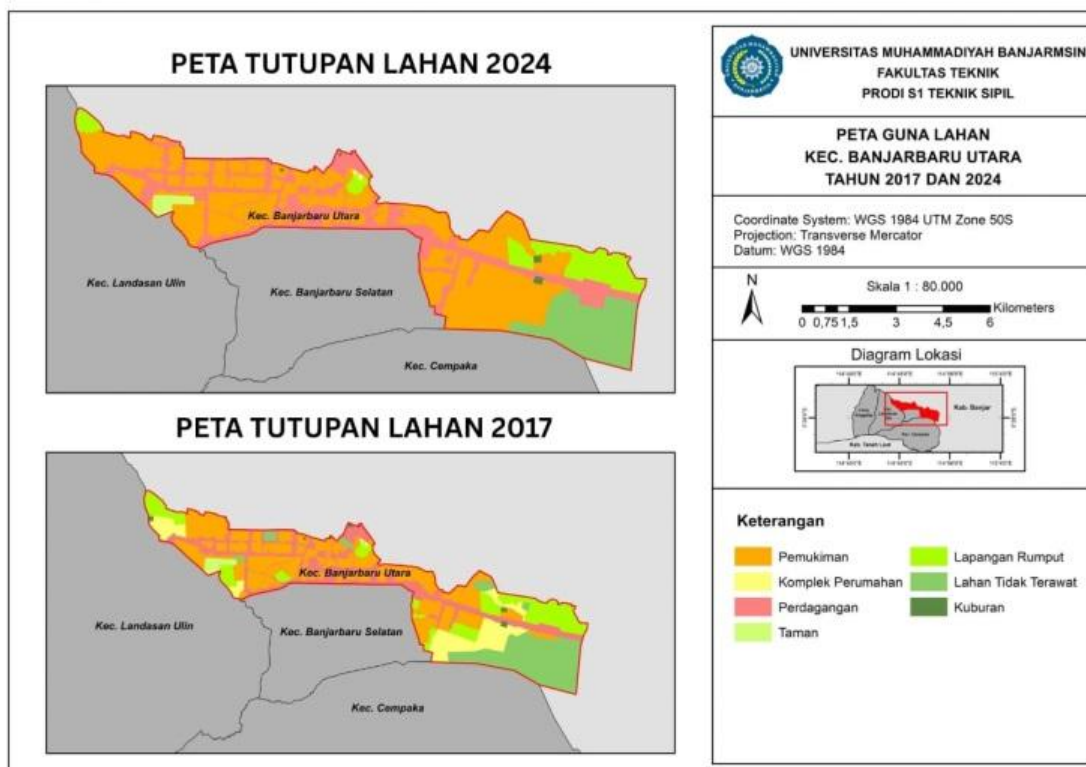
- $Q$  = debit limpasan ( $m^3/detik$ );
- $C$  = koefisien limpasan;
- $I$  = intensitas hujan rencana ( $mm/hari$ );
- $A$  = luas daerah tangkapan air ( $ha$ )

Debit limpasan langsung dihitung untuk kondisi tutupan lahan tahun 2017 dan 2024 dengan menggunakan nilai intensitas hujan yang sama. Perbedaan nilai debit limpasan yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui besarnya pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap peningkatan limpasan langsung di Kecamatan Banjarbaru Utara.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2017 dan 2024

Analisis tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan citra satelit Google Earth dan pengolahan data melalui Geographic Information System (GIS) berupa bentuk peta tutupan lahan tahun 2017 dan 2024.



Gambar 2 Peta Tutupan Lahan Tahun 2017 dan 2024

Hasil interpretasi menunjukkan adanya peningkatan luas lahan terbangun dan penurunan lahan vegetasi selama periode 2017-2024. Berikut adalah perubahan luasan masing-masing kelas tutupan lahan:

Tabel 2 Perubahan Luasan Tutupan Lahan Tahun 2017-2024 Kecamatan Banjarbaru Utara

Tata Guna Lahan	Luas (Ha)		Perubahan Lahan (Ha)
	2017	2024	
Komplek Perumahan	300,37	3,10	-297,27
Kuburan	0,83	4,55	3,72
Lahan Tidak Terawat	476,21	340,55	-135,65
Lapangan Rumput	387,24	243,31	-143,92
Pemukiman	952,78	1424,09	471,32
Perdagangan	535,85	637,66	101,81
Taman	34,41	34,41	0,00

Sumber: hasil analisis

Perubahan tutupan lahan ini menunjukkan bahwa luasan pemukiman mengalami peningkatan terbesar yaitu 471,32 ha, diikuti oleh perdagangan yang meningkat 101,81 ha. Sebaliknya kategori kompleks perumahan, lapangan rumput, dan lahan tidak terawat mengalami penurunan luasan masing-masing sebesar 297,27 ha, 143,92 ha, dan 135,65 ha. Kategori taman tetap, sementara lahan kuburan bertambah sebesar 3,72 ha.

### 3.2. Debit Limpasan

#### 1. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan diperoleh dengan menggunakan data sekunder dari BMKG dari hasil analisis dengan metode Gumbel, Log Pearson III, dan Normal, lalu masing-masing metode dilakukan Uji Chi Kuadrat untuk mendapatkan hujan rencana yang sesuai. Selanjutnya dihitung menggunakan rumus Mononobe sebagai berikut:

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{233,26}{24} \times \left(\frac{24}{24}\right)^{\frac{2}{3}} = 9,72 \text{ mm/hari (24 jam)}$$

#### 2. Koefisien Limpasan

Nilai koefisien limpasan yang digunakan mengacu pada Permen PU No. 12 Tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk koefisien limpasan pada daerah yang memiliki tata guna lahan beragam digunakan koefisien rata-rata berdasarkan rumus berikut:

$$Cr = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

Keterangan:

$Cr$  = Koefisien limpasan rata-rata wilayah

$C_i$  = Koefisien limpasan masing-masing jenis tutupan lahan

$A_i$  = Luas masing-masing jenis tutupan lahan (ha)

Contoh perhitungan nilai  $Cr$  rata-rata yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Cr_{2017} = \frac{1058,51}{2687,68} = 0,39$$

$$Cr_{2024} = \frac{1478,36}{2687,68} = 0,55$$

Selanjutnya perhitungan ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Nilai Kofisien Limpasan di Kecamatan Banjarbaru Utara

Tata Guna Lahan		Luas (Ha)		C (2017)	Koefisien Limpasan			
2017	2024	2017	2024		C (2024)		C.A	C.A
					C	Cr	2017	2024
Komplek Perumahan	Komplek Perumahan	300,37	3,10	0,30	0,30	0,35	90,11	105,13
	Pemukiman		297,27		0,40			
Kuburan	Kuburan	0,83	0,83	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12
Lahan Tidak Terawat	Lahan Tidak Terawat	476,21	340,55	0,20	0,20	0,47	95,24	222,23
	Pemukiman		118,34		0,40			
	Perdagangan		17,31		0,80			
Lapangan Rumput	Kuburan	387,24	3,72	0,15	0,15	0,38	58,09	145,21
	Lapangan Rumput		243,31		0,15			
	Pemukiman		115,13		0,40			
	Perdagangan		25,07		0,80			
Pemukiman	Pemukiman	952,78	893,35	0,40	0,40	0,60	381,11	571,67
	Perdagangan		59,42		0,80			
	Perdagangan	535,85	535,85	0,80	0,80	0,80	428,68	428,68
	Taman	34,41	34,41	0,15	0,15	0,15	5,16	5,16
	TOTAL	2687,68	2687,68	2,15		2,89	1058,51	1478,20

Sumber: hasil analisis

### 3. Debit Limpangan Langsung

Berdasarkan nilai intensitas curah hujan dan koefisien limpasan rata-rata, maka debit limpasan langsung dihitung untuk masing-masing tahun. Hasil perhitungan debit limpasan untuk tahun 2017 dan 2024 disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Debit Limpasan Langsung Tahun 2017 dan 2024

Tahun	Koefisien Limpasan (C)	Intensitas Hujan Rencana (I) (mm/hari)	Luas Daerah Tangkapan (A) (ha)	Debit Limpasan (Q) (m <sup>3</sup> /detik)
2017	0,39	9,72	2687,68	0,03
2024	0,55	9,72	2687,68	0,05

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa debit limpasan pada tahun 2024 mengalami peningkatan sebesar 0,02 m<sup>3</sup>/detik dibandingkan tahun 2017. Peningkatan ini sejalan dengan naiknya nilai koefisien limpasan yang disebabkan oleh perubahan tutupan lahan, khususnya bertambahnya luasan pemukiman dan perdagangan yang bersifat impermeable terhadap air hujan.

#### 3.3. Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Debit Limpasan Langsung

Perubahan tutupan lahan di Kecamatan Banjarbaru Utara dari tahun 2017 ke 2024 berpengaruh signifikan terhadap peningkatan debit limpasan langsung. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa koefisien limpasan rata-rata pada tahun 2017 sebesar 0,39, kemudian meningkat menjadi 0,55 pada tahun 2024. Peningkatan nilai koefisien limpasan tersebut disebabkan oleh berkurangnya area resapan alami seperti lahan terbuka dan vegetasi, serta bertambahnya area terbangun seperti permukiman dan kawasan terimpermeabel lainnya.

Debit limpasan dihitung menggunakan metode rasional dengan intensitas hujan rencana sebesar 9,72 mm/hari, yang diperoleh dari analisis distribusi Gumbel untuk periode ulang 10 tahun dengan menggunakan metode Mononobe. Luas daerah tangkapan adalah sebesar 2.687,68 hektar, yang diasumsikan tidak mengalami perubahan signifikan secara spasial.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit limpasan tahun 2017 sebesar  $0,03 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan pada tahun 2024 debit limpasan meningkat menjadi  $0,05 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan debit limpasan sebesar  $0,02 \text{ m}^3/\text{detik}$  atau sekitar 39,65% dalam kurun waktu tujuh tahun.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan di Kecamatan Banjarbaru Utara memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan debit limpasan langsung. Selama periode 2017–2024, debit limpasan langsung meningkat dari  $0,03 \text{ m}^3/\text{det}$  menjadi  $0,05 \text{ m}^3/\text{det}$  atau sebesar 39,65%. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh bertambahnya luas kawasan terbangun, terutama kawasan permukiman dan perdagangan, serta berkurangnya luas lahan bervegetasi, seperti lahan kosong dan padang rumput. Perubahan tutupan lahan tersebut menyebabkan peningkatan nilai koefisien limpasan dari 0,39 menjadi 0,55 yang mencerminkan menurunnya kapasitas infiltrasi akibat semakin luasnya permukaan kedap air. Dengan demikian, perubahan tutupan lahan berperan penting dalam mempercepat proses limpasan permukaan dan meningkatkan debit limpasan langsung di wilayah penelitian.

Temuan penelitian ini memberikan bukti kuantitatif bahwa perkembangan kawasan perkotaan tanpa diimbangi dengan pengendalian pemanfaatan lahan berpotensi meningkatkan risiko genangan dan banjir. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan kebijakan pengendalian tata guna lahan, peningkatan proporsi ruang terbuka hijau, serta perencanaan dan pengembangan sistem drainase perkotaan yang lebih adaptif sebagai upaya mendukung pengelolaan sumber daya air dan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan di Kecamatan Banjarbaru Utara.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan analisis perubahan tutupan lahan dengan pemodelan hidrologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) atau model hidrologi seperti SWAT maupun HEC-HMS, sehingga estimasi dampak perubahan tutupan lahan terhadap limpasan dan potensi banjir dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

#### Daftar Rujukan

- [1] R. Arbaningrum, *Pengertian Tentang Hidrologi*. Tangerang, Indonesia: Universitas Pembangunan Jaya, 2016.
- [2] M. Y. Fadhil, Y. Hidayat, K. Murti Laksono, and D. P. T. Baskoro, "Perubahan penggunaan lahan dan karakteristik hidrologi DAS Citarum Hulu," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 26, no. 2, pp. 213–221, 2021.
- [3] S. Hardjosuprpto, *Drainase Perkotaan*, vol. 1. Bandung, Indonesia: Institut Teknologi Bandung, 1998.
- [4] R. Kaswanto, R. Aurora, D. Yusri, and S. Sjaf, "Analisis faktor pendorong perubahan tutupan lahan selama satu dekade di Kabupaten Labuhanbatu Utara," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 19, no. 1, pp. 107–116, 2021.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2014.
- [6] A. N. Libertyca, J. Suharto, and Y. Wibisono, "Identifikasi koefisien limpasan permukaan di Sub DAS Suco Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember," Universitas Jember, Jember, Indonesia, 2015.

- [7] L. D. Lindra and E. Wardhani, "Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit limpasan di Kota Cimahi," in *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan Ke-5*, Jakarta, Indonesia, 2019, pp. 1.1.1–1.1.6.
- [8] L. Lucyana and M. Azwar, "Analisa perubahan tata guna lahan terhadap resapan air di Desa Kemilau Baru Kabupaten Ogan Komering Ulu," *Jurnal Sumber Daya Air*, vol. 8, no. 3, pp. 75–83, 2022.
- [9] R. Nastiti, "Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir pada DAS Cibanten," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 15, no. 1, pp. 45–52, 2024.
- [10] E. B. Setiawan, F. H. Yusran, F. Razie, and R. Mustika, "Zonasi tingkat kerentanan banjir di Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan," *EnviroScienteeae*, vol. 11, no. 3, pp. 136–142, 2015.
- [11] M. W. Saputra, *Pemodelan Perubahan Tutupan Lahan Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan*. Bachelor's thesis, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia, 2022.
- [12] C. D. Soemarto, *Hidrologi Teknik*, 2nd ed. Jakarta, Indonesia: Erlangga, 1999.
- [13] D. Stevania, "Kajian limpasan permukaan (run off) pada Daerah Aliran Sungai Cidurian," *Jurnal ISMETEK*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2012.
- [14] E. Sulastriningsih, "Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap koefisien limpasan (run off) di Kampus Universitas Negeri Manado," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 12, no. 2, pp. 60–68, 2022.
- [15] S. Wandu, "Analisis perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir di Sub DAS Sekayam," *Jurnal Hidrologi Tropis*, vol. 10, no. 2, pp. 100–110, 2024.