

**ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI DAS BATANG TABIR
KABUPATEN MERANGIN, PROVINSI JAMBI**

(Land Use Change Analysis in Batang Tabir Watershed Merangin Regency, Jambi Province)

Wirdatul Awaliyah Haryani^{1,2*}, Dwi Putro Tejo Baskoro², dan Yayat Hidayat²

¹*Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Sekolah Pascasarjana, IPB University*

²*Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University*

**Email: awaliaharyani@gmail.com*

Diterima: 7 Agustus 2023, Direvisi: 12 September 2023, Disetujui: 30 Oktober 2023

ABSTRACT

A continuous land use change in a watershed will affect the hydrological characteristics of the watershed. The Batang Tabir watershed has experienced a decrease in its carrying capacity shown by an increase in the frequency of flooding and the area of flood inundation. This study analyzes the land use changes in the Batang Tabir watershed, Merangin Regency, Jambi Province. The data used are DEM, topographic maps, river network maps, and Landsat imagery. Analysis of land use change used the Maximum Likelihood Classification (MLC) and the accuracy of image interpretation was carried out through the Kappa accuracy test. The land use prediction using the ANN model. The results showed that the rate of land use change increased in secondary forests, built-up areas, agriculture, and open areas; primary forests, paddy fields, and shrubs continued to decline. It is predicted in the year 2030, the trend will be the same; the built-up areas, agriculture, and secondary forests will increase, while primary forests, paddy fields, shrubs, and open areas will decrease.

Keyword: Batang Tabir Watershed; MLC; ANN; land use change

ABSTRAK

Perubahan penggunaan lahan yang terus menerus pada suatu DAS akan mempengaruhi karakteristik hidrologi DAS tersebut. DAS Batang Tabir mengalami penurunan daya dukung DAS yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi banjir serta bertambahnya luas genangan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan di DAS Batang Tabir Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Data yang digunakan yaitu DEM, peta topografi, peta jaringan sungai, dan citra landsat. Analisis perubahan penggunaan lahan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*Maximum Likelihood Classification/MLC*) dan ketepatan hasil interpretasi citra dilakukan melalui uji akurasi Kappa. Prediksi penggunaan

lahan menggunakan model ANN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju perubahan penggunaan lahan meningkat pada hutan sekunder, kawasan terbangun, pertanian, dan lahan terbuka, hutan primer, sawah dan semak belukar terus mengalami penurunan. Diperkirakan pada tahun 2030 trennya akan sama, luas lahan terbangun, pertanian dan hutan sekunder akan mengalami peningkatan sedangkan hutan primer, sawah, semak belukar, dan lahan terbuka akan berkurang.

Kata kunci: DAS Batang Tabir; MLC; ANN; perubahan penggunaan lahan

I. PENDAHULUAN

Perubahan penggunaan lahan yang disebabkan oleh campur tangan manusia untuk pemenuhan kebutuhannya seringkali tidak sesuai dengan peruntukannya. Proses perubahan penggunaan lahan pada dasarnya merupakan akibat dari adanya pertumbuhan dan transformasi struktur sosial-ekonomi masyarakat yang sedang berkembang (Hardjowigeno & widiatmaka, 2007). Perubahan penggunaan lahan yang tidak mengikuti kaidah pengelolaan DAS yang sesuai dapat berpengaruh buruk terhadap daya dukung DAS. Di Ethiopia, perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan yang diamati dari tahun 1992 sebagian besar mengalami konversi tutupan vegetasi alami menjadi lahan pertanian. Akibatnya penggunaan lahan dan tutupan lahan mengacu pada kombinasi penggunaan lahan alternatif yang ada dan jenis tutupan lahan berdasarkan interaksi lingkungan alam dan aktivitas manusia yang memiliki dampak penting terhadap perubahan lingkungan global dan pembangunan berkelanjutan (Beshir *et al.* 2023). Di DTA Danau Kerinci, penggunaan lahan dan dinamikanya juga mengikuti tren serupa, dengan implikasi signifikan terhadap degradasi sumber

daya alam (Jupiardi, *et al.* 2022).

Berdasarkan evaluasi tata air yang dilakukan oleh BPDASHL Batanghari pada tahun 2007, disebutkan bahwa DAS Batang Tabir memiliki frekuensi banjir yang tergolong rendah yakni terjadi 1 kali selama 5 tahun (BPDASHL Batanghari 2010). Sejak tahun 2010 frekuensi banjir di DAS Batang Tabir meningkat yang disertai dengan bertambahnya luas genangan banjir (BWS Sumatera VI, 2012). Untuk mengontrol perubahan aliran dan meminimalkan kerusakan tanah perlu adanya pengawasan terhadap terjadinya perubahan penggunaan lahan. Menurut Pawitan (2004), dalam aspek fisik DAS diperlukan pengawasan terhadap perubahan penggunaan lahan sehingga dapat mengontrol aliran air serta meminimalkan kerusakan tanah. Tercapainya kondisi tata air yang optimal merupakan salah satu tujuan pengelolaan DAS.

Selain penggunaan lahan historis dan yang sudah ada, prediksi skenario pengelolaan lahan berkelanjutan juga perlu mendapat perhatian lebih (Yirsaw *et al.* 2017). Hal ini membantu memahami perspektif ahli hidrologi dan pemerhati lingkungan mengenai perubahan masa lalu dan potensi

dinamika masa depan untuk membuat keputusan yang tepat di berbagai tingkat. Terdapat beberapa model yang dapat digunakan untuk simulasi dan prediksi penggunaan lahan, dalam penelitian ini menggunakan model ANN yang terdapat pada Molusce (*Pluggin QGis*). ANN merupakan sistem yang dijalankan berdasarkan jaringan saraf tiruan. Menurut Gharaibeh (2020), ANN merupakan salah satu pemodelan yang sudah menggunakan teknologi kecerdasan buatan. Metode ANN dapat memahami hubungan nonlinier yang kompleks dari *input-output* kategori penggunaan lahan di setiap langkah dari pemrosesan permodelan tersebut (Basse *et al.* 2014). Jenis model ANN yang digunakan dalam penelitian ini adalah MLP (*Multi-Layer Perceptron*). MLP berkinerja lebih baik dalam simulasi perubahan lanskap, terutama ketika terdapat interaksi nonlinier antara LULC dan memodelkan banyak tipe transisi secara bersamaan (Eastman, 2016).

Aktivitas manusia merupakan salah satu pendorong utama terjadinya perubahan penggunaan lahan (Spruce *et al.* 2020). Lambin *et al.*, (2001) menyatakan bahwa perubahan penggunaan lahan merupakan pendorong utama perubahan lingkungan. Untuk melestarikan lingkungan dengan memanfaatkan lahan secara optimal serta meminimalkan permasalahan yang terjadi pada lahan, diperlukan informasi

tentang kecenderungan perubahan penggunaan lahan. Informasi perubahan penggunaan lahan diperlukan untuk perencanaan dan pemantauan pengembangan suatu kawasan, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dengan tetap menjaga kelestariannya dan meminimalkan konflik lahan (Harvini, 2017). Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini menganalisis perubahan penggunaan lahan dan memprediksi trend perubahannya sebagai informasi yang bermanfaat pada perencanaan pengelolaan DAS ke depan.

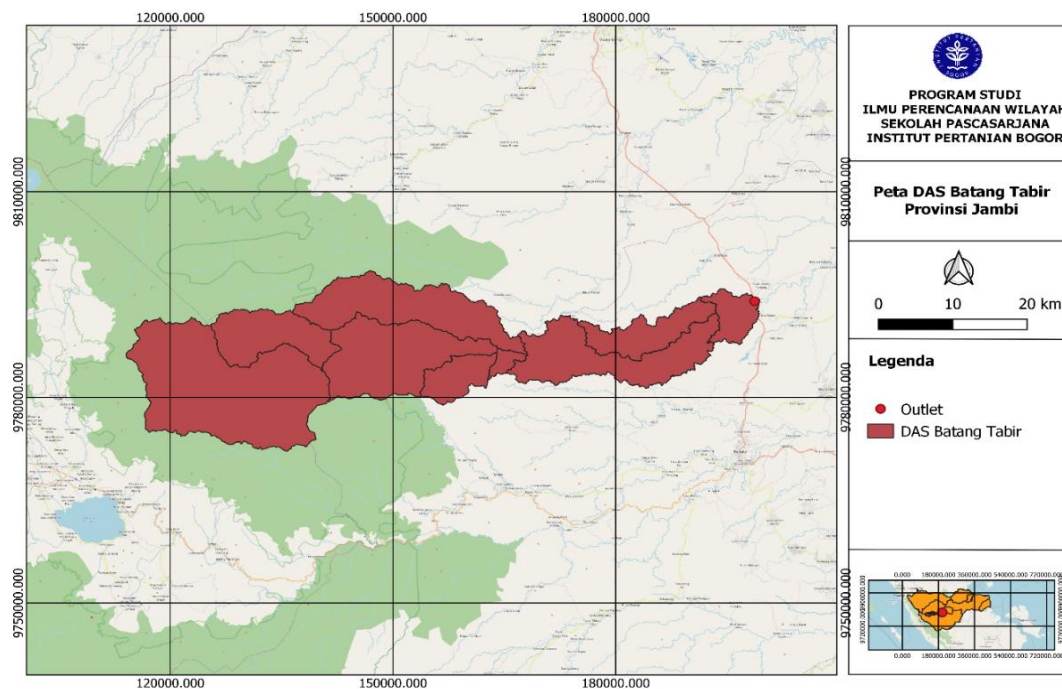
II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2021 sampai dengan Februari 2022 pada Stasiun Pengamatan Arus Sungai (SPAS) Rantau Panjang yang berlokasi pada koordinat 1°51'41.50"LS dan 102°17'31.70"BT. Secara administratif, DAS Batang Tabir meliputi Kabupaten Merangin dan Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah software ArcGIS 10.3, QGIS, Google Earth Pro, dan Microsoft Office.



Gambar (Figure) 1. Peta Lokasi Penelitian (Study Area Map)

Sumber (Source): Pengolahan data, 2022 (Data analysis, 2022)

Table (Table) 1. Data, sumber data, keterangan (Data, data source, description)

Data (Data)	Sumber Data (Data source)	Keterangan (Description)
Digital Elevation Model (DEM)	Badan Informasi Geospasial (BIG) DEMNAS	
Peta Topografi	http://tanahair.indonesia.go.id/	Deliniasi DAS Batang Tabir
Peta Jaringan Sungai	BPDASHL Batanghari	
Citra Landsat Tahun 2011, 2015 dan 2019	United States Geological Services (USGS) https://earthexplorer.usgs.gov/	Mengetahui perubahan penggunaan lahan di DAS Batang Tabir dengan interpretasi citra menggunakan klasifikasi terbimbing pada tahun 2011, 2015 dan 2019

C. Metode Penelitian

Data penggunaan lahan diperoleh melalui analisis dengan metode klasifikasi terbimbing. Klasifikasi terbimbing merupakan metode yang sering digunakan untuk memperoleh informasi dari data penginderaan jauh. Klasifikasi terbimbing merupakan salah satu dari klasifikasi

multispektral. Klasifikasi multispektral merupakan teknik otomatisasi digital yang telah banyak digunakan untuk memetakan penggunaan lahan dan tutupan lahan (Septiani *et al.* 2019). Pada proses klasifikasi dibagi menjadi *preprocessing*, *processing*, dan uji akurasi. *Preprocessing* terdiri dari pemotongan citra, koreksi

geometri, dan komposit band. Pemotongan citra sesuai dengan lokasi penelitian dilakukan untuk mendapatkan areal yang menjadi fokus penelitian sehingga *output* peta penggunaan dan perubahan lahan yang diperoleh memiliki luasan yang konsisten. Pada *preprocessing* ini juga dilakukan koreksi geometri agar citra landsat yang digunakan memiliki koordinat yang sama dengan koordinat geografis di permukaan bumi. Komposit band citra digunakan untuk memudahkan dalam memperoleh informasi mengenai variasi objek. *Processing*, klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) menggunakan metode *Maximum Likelihood Classification (MLC)*. Metode ini telah digunakan secara luas dalam berbagai kegiatan pemetaan lahan (Poursanidis *et al.*, 2015). Ketepatan terhadap hasil interpretasi citra diintegrasikan dengan citra *time-series* beresolusi tinggi di *Google Earth Pro* (Getachew & Meten, 2021). Hasil klasifikasi diuji keakuratannya melalui uji akurasi. Uji akurasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan nilai statistik Kappa, kriteria penilaian koefisien kappa terlihat pada Tabel 2. Uji akurasi penggunaan lahan tahun 2011-2019 di lakukan dengan citra *Google Earth pro* pada 100 titik pengamatan.

Trend perubahan penggunaan lahan diperoleh melalui prediksi penggunaan lahan untuk tahun 2030. Prediksi penggunaan lahan dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *open source* yaitu QGIS. Pada QGIS terdapat *plugin* MOLUSCE (*Modules for Land Use Change Simulation*). *Plugin* ini menggabungkan algoritma yang dapat digunakan dalam analisis perubahan penggunaan/tutupan lahan. Molusce terdiri dari lima tahapan yaitu modul *input*, analisis perubahan area, metode pemodelan, simulasi, dan validasi. Peta yang dijadikan masukan adalah peta penggunaan lahan tahun 2011 sebagai *initial* dan peta penggunaan lahan tahun 2015 sebagai *final*. Faktor pendorong yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak ke jalan dan jarak ke pemukiman.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

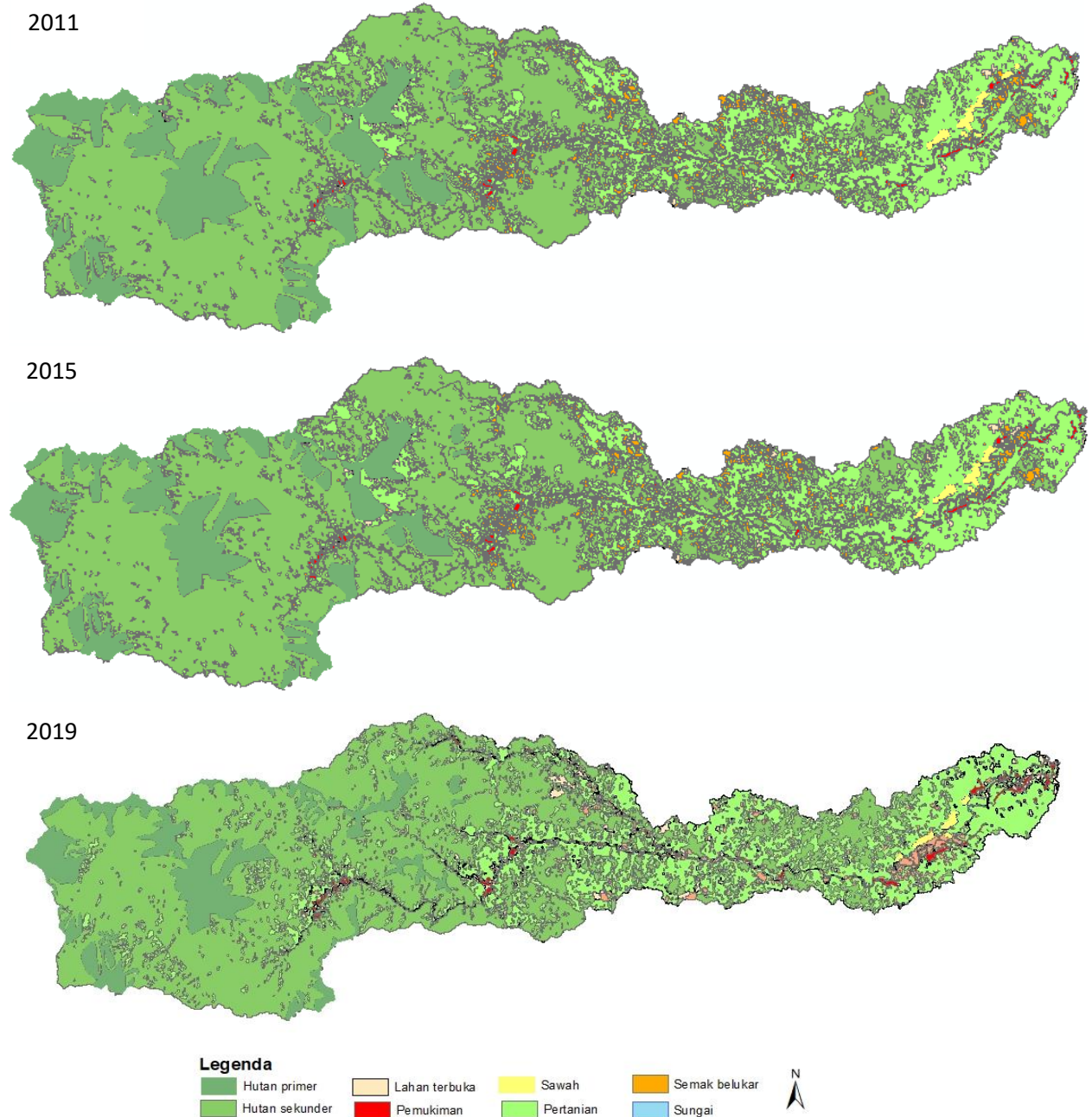
Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Batang Tabir

Klasifikasi penggunaan lahan mengacu pada SNI 7645-1-2014. Hasil pengklasifikasian penggunaan lahan tahun 2011, 2015, dan 2019 disajikan pada Gambar 2.

Tabel (Tabel) 2. Kriteria Penilaian Koefisien Kappa (*Kappa coefficient assessment criteria*)

Nilai Kappa (<i>Kappa Value</i>)	Agreement
<0	Buruk
0.01 – 0.20	Sedikit
0.21 – 0.40	Cukup
0.41 – 0.60	Sedang
0.61 – 0.80	Baik
0.80 – 0.99	Hampir Sempurna

Sumber (*source*): Viera & Garret (2005)



Gambar (Figure) 2. Peta penggunaan lahan DAS Batang Tabir tahun 2011, 2015, dan 2019 (*Land use map of Batang Tabir watershed area in 2011, 2015, and 2019*)

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (*Data analysis, 2023*)

Gambar tersebut menunjukkan bahwa penggunaan lahan pada DAS Batang Tabir berupa badan air, hutan primer, hutan sekunder, lahan terbangun, pertanian, tanah terbuka, sawah, dan semak belukar. Nilai statistik Kappa untuk klasifikasi penggunaan lahan memiliki tingkat akurasi yang baik. Lampiran 1 menunjukkan matrik

kesalahan untuk mengetahui tingkat akurasi peta penggunaan lahan yang dihasilkan dari interpretasi citra pada tahun 2011, 2015, dan 2019.

Berdasarkan hasil uji akurasi diketahui bahwa nilai *kappa accuracy* untuk peta penggunaan lahan tahun 2011 sebesar 0,80 (baik), tahun 2015 menghasilkan nilai

kappa accuracy sebesar 0,81 (hampir sempurna) dan tahun 2019 menghasilkan nilai *kappa accuracy* sebesar 0,79 (baik) (Tabel 3). Hasil uji akurasi tergolong bagus sehingga dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dengan nilai rata-rata *Kappa Accuracy* (KA) sebesar 0,80. Berdasarkan hasil uji akurasi tersebut menunjukkan bahwa peta penggunaan lahan yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang baik

Hasil analisis penggunaan lahan selama periode 2011-2019 (Gambar 2) menunjukkan adanya perubahan penggunaan lahan di DAS Batang Tabir. Hasil perubahan penggunaan lahan pada DAS Batang Tabir pada tahun 2011, 2015, dan 2019 akan disajikan secara rinci pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Hasil analisis dari citra Landsat dengan metode *Maximum Likelihood Classification*, kondisi penggunaan lahan untuk DAS Batang Tabir untuk tahun 2011, 2015, dan 2019 pada hutan primer, sawah dan semak belukar mengalami penurunan luasan setiap tahunnya, sedangkan hutan sekunder, lahan terbangun, pertanian, dan tanah terbuka tiap tahunnya mengalami penambahan luas (Tabel 5). Hasil penelitian Susiwidiyaliza (2015), pada periode 1995-2013 terjadi pengurangan luas hutan di DAS Batang Tabir sebesar 20,641.52 ha (19.21%), mengakibatkan peningkatan debit aliran rata-rata tahunan dan peningkatan nilai KAT (0,47). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi DAS Batang Tabir semakin buruk.

Tabel (Table) 3. Uji akurasi perubahan penggunaan lahan (Test the accuracy of land use changes)

Tahun (Year)	Koefisien Kappa (Kappa coefficient)	Keterangan (Description)
2011	0,80	Baik
2015	0,81	Hampir Sempurna
2019	0,79	Baik

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (Data analysis, 2023)

Tabel (Table) 4. Luas penggunaan lahan (Land-use area)

Penggunaan Lahan (Land use)	2011		2015		2019	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Badan Air	737,5	0,68	737,5	0,68	737,5	0,68
Hutan Primer	16479,3	15,11	14188,7	13,01	10593,2	9,71
Hutan Sekunder	59455,8	54,51	61363,5	56,26	61683,9	56,56
Lahan Terbangun	495,4	0,45	546,1	0,5	661,3	0,61
Pertanian	26324,4	24,14	26500,9	24,3	29874,3	27,4
Tanah Terbuka	1056,2	0,97	1149,9	1,05	2478,8	2,27
Sawah	429,8	0,39	372,7	0,34	293,0	0,27
Semak Belukar	4085,0	3,75	4204,1	3,85	2741,4	2,51

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (Data analysis, 2023)

Tabel (Table) 5. Perubahan penggunaan lahan (*Land-use change*)

Penggunaan Lahan	Perubahan Penggunaan Lahan					
	2011-2015		2015-2019		2011-2019	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hutan Primer	-2290,62	-2,10	-3595,43	-3,30	-5886,04	-5,40
Hutan Sekunder	+1907,72	+1,75	+320,41	+0,29	+2228,13	+2,04
Lahan Terbangun	+50,70	+0,05	+115,24	+0,11	+165,95	+0,15
Pertanian	+176,53	+0,16	+3373,39	+3,09	+3549,92	+3,25
Tanah Terbuka	+93,70	+0,09	+1328,85	+1,22	+1422,55	+1,30
Sawah	-57,14	-0,05	-79,73	-0,07	-136,87	-0,13
Semak Belukar	+119,10	+0,11	-1462,74	-1,34	-1343,64	-1,23

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (*Data analysis, 2023*)

Antara tahun 2011 dan 2019, lahan pertanian, hutan sekunder, tanah terbuka, dan lahan terbangun meningkat sebesar 3,25%, 2,04%, 1,30%, dan 0,15%. Sebaliknya, pada tahun-tahun tersebut, luas hutan primer, semak belukar, dan sawah mengalami penurunan masing-masing sebesar 5,40%, 1,23%, dan 0,13%. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah hutan primer, semak belukar, dan sawah sebagian besar digantikan oleh wilayah pertanian dan lahan terbangun (Lampiran 2). Penggunaan lahan berubah sebagai akibat dari meningkatnya permintaan lahan pertanian dan lahan terbangun. Temuan ini sejalan dengan Jupiardi *et al.* (2022) dimana periode tahun 2009-2019 menunjukkan bahwa hutan primer di DTA Danau Kerinci mengalami penurunan luasan sebesar 6,76% dan mengalami peningkatan pertanian lahan kering sebesar 13%.

Penurunan hutan primer dan peningkatan lahan terbangun, lahan terbuka, dan pertanian mengindikasikan perubahan penggunaan lahan mengarah pada kerusakan. Perubahan penggunaan lahan berdampak signifikan terhadap hilangnya keanekaragaman hayati,

hilangnya tutupan hutan, dan perubahan iklim (Beshir *et al.* 2023). Selain itu, limpasan, hilangnya tanah, dan aliran sungai dipengaruhi oleh penggunaan lahan (Wei, 2023). Banyaknya perambahan hutan pada daerah dengan kemiringan lereng landai sampai agak curam menyebabkan pengurangan luas kawasan hutan primer (Mahyuddin *et al.* 2013). Salah satu faktor penting dalam merespon masuknya air hujan suatu DAS adalah penggunaan lahan. Menurut Austin *et al.* (2019), pengurangan luasan kawasan hutan di Indonesia terjadi karena dikonversi menjadi lahan pertanian.

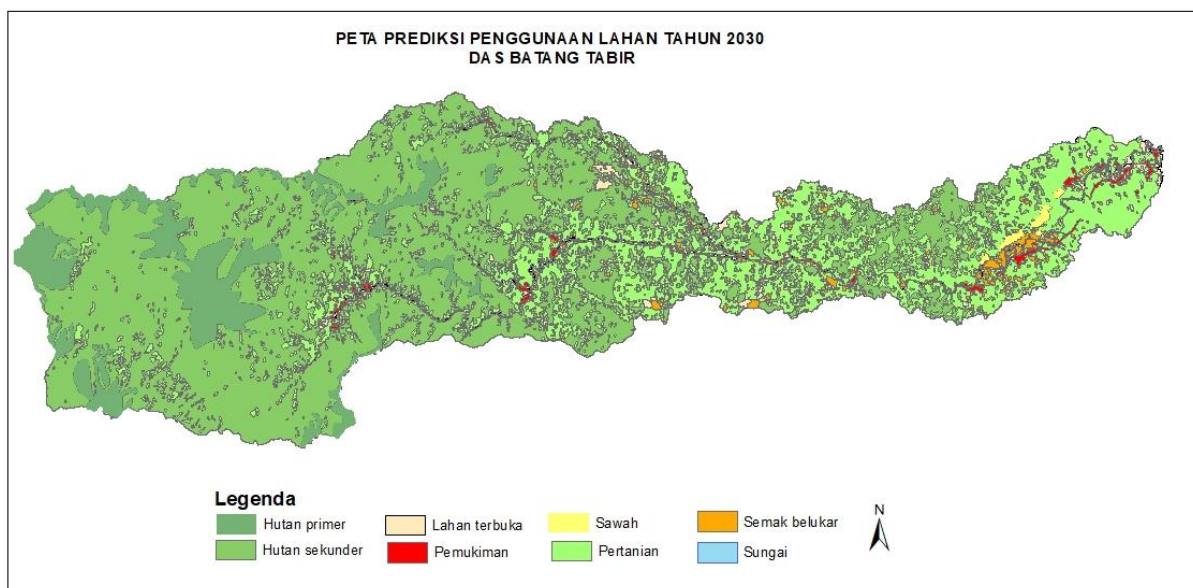
Secara umum, peningkatan lahan pertanian disertai dengan meningkatnya penggunaan lahan terbangun. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk di daerah penelitian memenuhi kebutuhan hidupnya dari penggunaan lahan tersebut (Asdak, 2010). Menurut Nugroho *et al.*, (2018), lahan terbangun memiliki tren yang meningkat. Hal ini merupakan konsekuensi dari pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya sektor ekonomi *tourism*. Terjadinya perubahan penggunaan lahan didorong oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan

penduduk (Mhawish & Saba, 2016) dan industrial (Hatami & Shafierdekani, 2014). Menurut Hardiani (2014), tingkat pertumbuhan penduduk sekitar 2,55% per tahun. Adanya peningkatan luasan lahan terbangun disebabkan karena adanya pertumbuhan penduduk dan urbanisasi (Surya *et al.*, 2021). Peningkatan lahan pertanian dan lahan terbangun, serta pengurangan luasan hutan primer dapat mengakibatkan buruknya potensi air,

meningkatkan variabilitas iklim (Tang & Yang, 2020), erosi tanah, dan sedimentasi yang tinggi (Aneseyee *et al.* 2020).

Prediksi Penggunaan Lahan

Hasil prediksi penggunaan lahan DAS Batang tabir tahun 2030 memiliki validasi indeks kappa sebesar 0,73. Hasil prediksi penggunaan lahan tahun 2030 ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel 6



Gambar (Figure) 3. Peta prediksi penggunaan lahan DAS Batang Tabir tahun 2030 (Prediction Land use map of Batang Tabir watershed area in 2030)

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (Data analysis 2023)

Tabel (Table) 6. Perubahan penggunaan lahan tahun 2011-2030 (Landuse change in 2011-2030)

Penggunaan Lahan (Land use)	2011		2030		Perubahan 2011-2030 (Change of 2011-2030)	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Badan Air	737,5	0,68	737,46	0,68	0,00	0,00
Hutan Primer	16479,3	15,11	10482,3	9,61	-5996,99	-5,50
Hutan Sekunder	59455,8	54,51	61733,25	56,6	2277,44	2,09
Lahan Terbangun	495,4	0,45	669,69	0,61	174,33	0,16
Pertanian	26324,4	24,14	30029,67	27,53	3705,30	3,40
Tanah Terbuka	1056,2	0,97	2417,83	2,22	1361,61	1,25
Sawah	429,8	0,39	292,39	0,27	-137,44	-0,13
Semak Belukar	4085,0	3,75	2700,81	2,48	-1384,23	-1,27

Sumber (Source): Pengolahan data 2023 (Data analysis 2023)

Prediksi penggunaan lahan tahun 2030 juga menunjukkan tren serupa dengan tiga periode sebelumnya (2011-2019). Berdasarkan hasil analisis, hutan primer di tahun 2030 turun menjadi 10593,23 ha atau 9,61%. Begitu pula dengan badan air, tanah terbuka, sawah, dan semak belukar yang masing-masing menjadi 737,19 ha, 2419,83 ha, 292,95 ha, dan 2700,81 ha. Sedangkan lahan pertanian, lahan terbangun, dan hutan sekunder mengalami peningkatan luas yang masing-masing menjadi 30029,68 ha, 669,69 ha, dan 61733,25 ha. Pada tahun 2030 menunjukkan bahwa kawasan pertanian meningkat sebesar 3,40% dan hutan primer mengalami penurunan sebesar 5,50%.

Analisis ANN menggambarkan penggunaan lahan dari satu periode ke periode berikutnya untuk memproyeksikan perubahan di masa depan. Hal ini memberikan matriks probabilitas untuk setiap peralihan penggunaan lahan ke jenis penggunaan lahan lain, khususnya untuk hutan primer yang memiliki kemungkinan besar untuk diubah menjadi hutan sekunder, pertanian, tanah terbuka, dan semak belukar, seperti disajikan pada Lampiran 3. Antara tahun 2011 dan 2030, luas lahan hutan primer, sawah, dan semak belukar kemungkinan besar akan diambil alih oleh lahan pertanian. Temuan penelitian ini konsisten dengan Regas & None (2022) dan Regas *et al.* (2021), yang menunjukkan bahwa perluasan pertanian di masa depan mungkin terjadi. Ketika populasi meningkat, permintaan akan infrastruktur dan tekanan terhadap sumber daya alam akan meningkat karena

keadaan yang luar biasa (Amsalu *et al.* 2007, Kamran *et al.* 2023).

IV. KESIMPULAN

Penggunaan lahan di DAS Batang Tabir menunjukkan terjadinya perubahan penggunaan lahan selama periode tahun 2011 sampai tahun 2019. Hutan sekunder, lahan terbangun, pertanian, dan tanah terbuka mengalami peningkatan luas, sedangkan hutan primer, sawah, dan semak belukar terus mengalami penurunan. Hasil uji akurasi tergolong bagus sehingga dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dengan nilai rata-rata *Kappa Accuracy* (KA) sebesar 0,80. Berdasarkan hasil uji akurasi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang baik.

Lahan terbangun, pertanian dan hutan sekunder pada tahun 2030 diprediksi akan mengalami peningkatan luasan. Sedangkan penurunan luasan terjadi pada hutan primer, sawah, semak belukar, dan tanah terbuka. Prediksi penggunaan lahan tahun 2030 di DAS Batang Tabir memiliki validasi indeks kappa sebesar 0,73. Trend perubahan penggunaan lahan di DAS Batang tabir menunjukkan adanya perubahan penggunaan lahan terutama terjadi penurunan luasan hutan primer sehingga perlu adanya pengawasan dan peraturan yang tegas dari pemerintah serta kesadaran masyarakat untuk saling menjaga kawasan di DAS Batang Tabir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diterima dari Balai

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL) Batanghari yang selalu mendukung semua data yang dibutuhkan Wirdatul Awaliyah Haryani. Wirdatul Awaliyah Haryani juga mengucapkan terima kasih kepada semua pembimbing atas segala kebaikan, kesabaran, dan sarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsalu, A., Stroosnijder L., Graaff, J de. (2007). Long-term dynamics in land resource use and the driving forces in the Beressa watershed, highlands of Ethiopia. *J. Environ Manag.* 83 (4).
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Ed revisi 2010. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Austin, K. G., Schwantes, A., Gu, Y., Kasibhatla, P. S. (2019). What causes deforestation in Indonesia?
- Aneseyee, A. B., Elias, E., Soromessa, T., Feyisa G. L. (2020). Land use/land cover change effect on soil erosion and sediment delivery in the Winike watershed, Omo Gibe Basin, Ethiopia, *Sci. Environ.*
- Basse, R. M., Omrani, H., Charif, O., Gerber, P., Bodis, K. (2014). Land use changes modelling using advance methods: cellular automata and artificial neural networks. The spatial and explicit representation of land cover dynamics at the cross-border region scale. *Applied Geography*, 53: 160-170.
- Beshir, S., Moges, A., Dananto, M. (2023). Trend analysis, past dynamics and future prediction of land use and land cover change in upper Wabe-Shebele river basin. *Heliyon*.
- [BPDASHL] Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Batanghari.
- (2010). Penyusunan rencana pengelolaan DAS Batanghari terpadu. Jambi (ID).
- [BWS] Balai Wilayah Sungai Sumatera VI. (2012). Pola pengelolaan sumberdaya air wilayah sungai Batanghari. Jambi (ID).
- Eastman, J. R. (2016). Terr.Set Geospatial Monitoring and Modeling System. www.clarklabs.org.
- Gharaibeh, A., Shaamala, A., Rasha, O., Al-Kofahi, S. (2020). Improving land use change modelling by integrating ANN with cellular Automata-Markov Chain Model. *Heliyon*.
- Getachew, N & Meten, M. (2021). Weights of evidence modeling for landslide susceptibility mapping of Kabi-gebro locality, gundomeskelarea, central Ethiopia. *Geoenvirom Disasters* 8 (6), 2–22.
- Hardiani. (2014). Dinamika penduduk kabupaten/kota di Provinsi Jambi. *Jurnal Perspektif Pembangunan Daerah* 2(2).
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2007). *Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tata guna lahan*. Yogyakarta (ID): Gadjah MadaUniversity Press.
- Hatami, M., & Shafierdekani, M. (2014). The effect of industrialization on land use change: evidence from intermediate Cities of Iran. *Int J Curr LIFE Sci ISSN.* 4 (12): 11899-11902.
- Harvini, W. (2017). Uji akurasi klasifikasi penggunaan lahan dengan menggunakan metode defuzzifikasi maximum likelihood berbasis Citra ALOS AVNIR-2. *Bhumi*. Vol 3 (1).
- Jupiardi, P., Hidayat, Y., Rachman, L. M. (2022). Analisis perubahan penggunaan lahan daerah tangkapan air Danau

- Kerinci. *JPPDAS*. 77-86.
- Kamran, Khan, J. A., Khayyam, U., Waheed, A., Khokhar, M. F. (2023). Exploring the nexus between land use land cover (LULC) changes and population growth in a planned city of islamabad and unplanned city of Rawalpindi, Pakistan. *Heliyon* 9 (2).
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O. T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G. D., Svedin, U., Veldkamp, T. A., Vogel, C., & Xu, J. (2001). The causes of land use and land cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11:261–269.
- Mahyuddin, M., Sugianto, S., Alvisyahrin, T. (2013). Analisis tutupan lahan kawasan hutan pada daerah aliran sungai Kreung Aceh pra dan pasca tsunami. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3), 296-303.
- Mhawish, Y. M., & Saba, M. (2016). Impact of population growth on land use changes in Wadi Ziqlab of Jordan between 1952 and 2008. *Int J Appl Sociol*. 6 (1): 7-14.
- Nugroho, S. P., Tarigan, S. D., Hidayat, Y. (2018). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Debit Aliran di Sub DAS Citatih. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(2): 258-263.
- Pawitan, H. (2004). Perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap hidrologi daerah aliran sungai. Laboratorium Hidrometeorologi FMIPA. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Poursanidis, D., Chrysoulakis, N., Mitraka, Z. (2015). Landsat 8 vs. Landsat 5: A Comparison Based on Urban and Peri-Urban Land Cover Mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Vol 35, Part B: 259-269.
- Regasa, M. S., & Nones, M. (2022). Past and future land use/land cover changes in the Ethiopian fincha sub-basin. *Land* 11 (8).
- Regasa, M. S., Nones, M., Adeba, D. (2021). A review on land use and land cover change in ethiopian basins. *Land* 10 (6).
- Septiani, R., Citra, P., Nugroho, A. (2019). Perbandingan metode supervised classification dan unsupervised classification terhadap penutup lahan di Kabupaten Buleleng. *J. Geo*. Vol 16 (2) 90-96.
- Spruce, J., Bolten, J., Mohammed, I.N., Srinivasan, R., Lakshmi, V. (2020). Mapping land use land cover change in the Lower Mekong Basin from 1997 to 2010. *Frontiers in environmental science* 8, 21.
- Surya, B., Salim, A., Hernita, H., Suriani, S., Menne, F, Rasyid, E. S. (2021). Land use change, urban agglomeration, and urban sprawl: a sustainable development perspective of Makasar City, Indonesia. *Land*. 10 (556): 1-31.
- Susiwidiyaliza. (2015). Kajian Dampak Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Fungsi Hidrologi DAS Batang Tabir Menggunakan Model SWAT. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Tang, W., & Yang, J. (2020). Agent-based land change modeling of a large watershed: space-time locations of critical threshold. *J. Artif. Soc. Simulat*.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver Agreement: The kappa statistic. *Family*

Medicine. Vol 37 (5): 360-363.



Wei, H., Deng, Y., Lin, L., Wang, J., Huang, J. (2023). Improved soil composition promotes nutrient recovery during vegetation restoration in karst peak-cluster depressions. *Catena*.

Yirsaw, E., Wu, W., Shi, X., Temesgen, H., Bekele, B. (2017). Land Use/Land Cover change modeling and the prediction of subsequent changes in ecosystem service values in a coastal area of China, the Su-Xi-Chang region. *Sustainability*.

LAMPIRAN

Lampiran (Attachment) 1. Matriks kesalahan hasil klasifikasi penggunaan lahan tahun 2011, 2015, 2019
(Confusion matrix of land use 102classification for 2011, 2015, 2019)

Kelas Penggunaan Lahan 2011	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Badan air (1)	1								1
Hutan Primer (2)		15							15
Hutan sekunder (3)			47		3			4	54
Lahan terbangun (4)				1					1
Pertanian (5)		4			18	1		1	24
Lanah terbuka (6)						1			1
Sawah (7)							1		1
Semak belukar (8)								3	3
Total	1	19	47	1	21	2	1	8	100
Overall Accuracy	0,87								
Koefisien kappa	0,80								
Kelas Penggunaan Lahan 2015	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Badan air (1)	1								1
Hutan Primer (2)		13							13
Hutan sekunder (3)			51		2			3	56
Lahan terbangun (4)				1					1
Pertanian (5)			3		19	1		1	24
Lanah terbuka (6)						1			1
Sawah (7)							1		1
Semak belukar (8)								3	3
Total	1	13	54	1	21	2	1	7	100
Overall Accuracy	0,88								
Koefisien kappa	0,81								
Kelas Penggunaan Lahan 2019	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Badan air (1)	1								1
Hutan Primer (2)		10							10
Hutan sekunder (3)			49		4			3	56
Lahan terbangun (4)				1					1
Pertanian (5)			4		21	2			27
Lanah terbuka (6)						2			2
Sawah (7)							1		1
Semak belukar (8)								2	2
Total	1	10	53	1	25	4	1	5	100
Overall Accuracy	0,87								
Koefisien kappa	0,79								

	Klasifikasi yang benar (Correct classification)
	Klasifikasi yang salah (Wrong classification)

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (Data analysis, 2023)

Lampiran (Attachment) 2. Matriks perubahan penggunaan lahan dari tahun 2011-2015, 2015-2019, 2011-2019
(Matrix land-use change for 2011-2015, 2015-2019, 2011-2019)

	PL	2015 (Ha)								Total (Ha)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
PL 2011 (Ha)	1	737,46								737,46
	2		14188,67	2161,29		99,39	29,63		0,31	16479,29
	3			59120,30	4,52	294,22	2,17	0,10	34,50	59455,81
	4				495,36					495,36
	5			67,59	26,92	25959,05	113,60	25,53	131,68	26324,37
	6			0,51	14,26	70,23	964,96	2,52	3,74	1056,22
	7			0,04		42,94	35,35	342,83	8,67	429,83
	8			13,80	5,00	35,07	4,21	1,71	4025,25	4085,04
	Total (Ha)	737,46	14188,67	61363,53	546,07	26500,90	1149,91	372,69	4204,14	109063,4
PL 2015 (Ha)	PL	2019 (Ha)								Total (Ha)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
	1	737,46								737,46
	2		10593,24	3487,12		96,01	7,12		5,18	14188,67
	3			50457,14	26,21	9599,91	883,82		396,46	61363,53
	4				546,07					546,07
	5			7251,55	77,19	16406,9	1086,21		1678,99	26500,9
	6			196,77	8,41	626,54	156,71		161,48	1149,91
	7					64,4	0,44	292,96	14,85	372,69
	8			291,35	3,4	3080,4	344,47		484,45	4204,14
	Total (Ha)	737,46	10593,24	61683,94	661,31	29874,29	2478,76	292,96	2741,40	109063,4
PL2011 (Ha)	PL	2019 (Ha)								Total (Ha)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
	1	737,46								737,46
	2		10593,24	5722,86		146,17	10,95		6,06	16479,28
	3			48560,53	30,73	9587,25	882,38	0,1	394,82	59455,81
	4				495,36					495,36
	5			6902,26	108,82	16447,83	1119,51	22,55	1723,4	26324,37
	6			212,3	18,14	565,91	131,33	2,52	126,02	1056,22
	7					113,23	6,45	266,11	44,04	429,83
	8			285,99	8,27	3013,89	328,14	1,69	447,07	4085,05
	Total (Ha)	737,46	10593,24	61683,94	661,31	29874,29	2478,76	292,96	2741,40	109063,4

Keterangan (remarks): Jenis Penggunaan Lahan (PL)= 1. Badan air, 2. Hutan primer, 3. Hutan sekunder, 4. Lahan terbangun, 5. Pertanian, 6. Tanah terbuka, 7. Sawah, 8. Semak belukar. (Note: type of land use (PL)= 1. Water body, 2. Primary forest, 3. Secondary forest, 4. Built-up land, 5. Agriculture, 6. Open land, 7. Ricefield, 8. Shrubs).

Sumber (Source): Pengolahan data, 2023 (Data analysis, 2023)

Lampiran (Attachment) 3. Matriks perubahan penggunaan lahan tahun 2011-2030 (*Matrix land-use change for 2011-2030*)

PL 2011 (Ha)	PL	2030 (Ha)								Total (Ha)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
	1	737,46								737,46
	2		10482,3	5836,99		146,17	7,78		6,05	16479,30
	3			48523,13	30,73	9607,20	895,09	0,10	399,56	59455,81
	4				495,36					495,36
	5			6873,36	116,25	16460,73	1123,47	22,55	1728,03	26324,38
	6			210,86	20,41	566,36	129,98	2,52	126,09	1056,22
	7					113,23	11,44	261,12	44,04	429,83
	8			288,92	6,94	3135,97	250,07	6,11	397,04	4085,05
	Total (Ha)	737,46	10482,3	61733,25	669,69	30029,67	1149,91	292,39	4204,14	109063,4

Keterangan (*remarks*): Jenis Penggunaan Lahan (PL)= 1. Badan air, 2. Hutan primer, 3. Hutan sekunder, 4. Lahan terbangun, 5. Pertanian, 6. Tanah terbuka, 7. Sawah, 8. Semak belukar (*Note: type of land use (PL)= 1. Water body, 2. Primary forest, 3. Secondary forest, 4. Built-up land, 5. Agriculture, 6. Open land, 7. Ricefield, 8. Shrubs*).

Sumber (*Source*): Pengolahan data 2023 (*Data analysis 2023*)