



Terbit *online* pada laman web jurnal :  
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

# SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



## Pemodelan Perubahan Tata Guna Lahan dan Koefisien Limpasan Dengan Metode Pembelajaran Terawasi Pada DAS Cisadane

Aryo S. Maulana<sup>a</sup>, Dina P.A Hidayat<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11440, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

*Sejarah Artikel:*

Diterima Redaksi: 21 September 2023

Revisi Akhir: 26 Juni 2023

Diterbitkan *Online*: 29 Juni 2023

### KATA KUNCI

AI (Artificial Intelligence), Cisadane, Koefisien Limpasan, Landsat, Perubahan Tata Guna Lahan

### KORESPONDENSI

Telepon: +62 813-1910-2104

E-mail: aryosetyo10@gmail.com

### ABSTRACT

The river is one of the main sources to meet human water needs, besides that the river is also used as the main irrigation for irrigation, one of which is the Cisadane river. On the other hand, population growth is increasing every year, forcing people to look for land to build a place to live. With the river as a source of water and livelihood, people build residential land around the river. This has led to changes in land use around the river, causing the effectiveness of the river as a place to collect rainwater to be affected. The purpose of this research is to find out how far the impact of land use change is for the Cisadane River Watershed. In this study the authors used medium satellite imagery, namely Landsat Satellite Imagery. The method used is the Supervised Classification method.

Land use modeling is carried out with a span of 10 years, by taking one year as training data, with land use modeling then obtained the value of Coefficient C. Furthermore, another Coefficient C value is obtained from calculations using discharge data, rainfall intensity, and land area. The 2 C values are then compared whether the previously obtained data is appropriate or not.

## 1. PENDAHULUAN

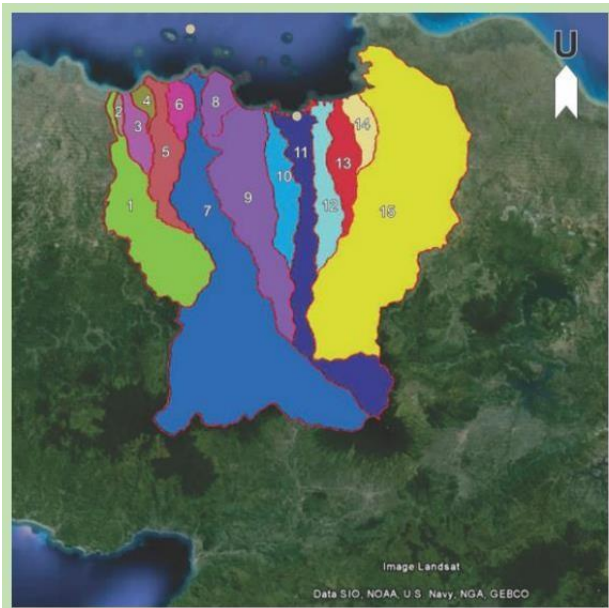
Daerah Aliran Sungai Cisadane merupakan sungai yang mengalir dari daerah Kabupaten Bogor menuju ke Kabupaten Tangerang. Secara geografis terletak di 6°00'53" Lintang Selatan dan 106°37'58" Lintang Timur, dengan Luas DAS kurang lebih 1343,77 km<sup>2</sup> berdasarkan sumber milik BBWS Ciliwung – Cisadane. DAS ini melintasi 44 kecamatan di 5 Kabupaten/Kota dan melalui 2 Provinsi yaitu Hulu yang berada di Provinsi Jawa Barat dan hilir yang berada di Provinsi Banten (BBWS Ciliwung – Cisadane, 2014).

Dengan adanya jumlah dan laju pertumbuhan penduduk, DAS Cisadane sangat penting perannya terhadap penduduk terutama yang ada di sepanjang DAS

Cisadane. Manfaat DAS Cisadane bagi masyarakat sekitar diantaranya sebagai sumber air irigasi di Cisadane, pemanfaatan untuk perikanan, serta digunakan sebagai

PDAM atau air minum (BBWS Ciliwung – Cisadane, 2014). Disamping itu adanya pertumbuhan dan laju penduduk juga menyebabkan beberapa masalah bagi DAS Cisadane sendiri diantaranya yaitu, Berkurangnya daerah resapan air alami seperti kawasan hutan dan hutan lindung yang beralih fungsi, masyarakat yang membuka lahan pertanian dan permukiman yang menyebabkan beralih fungsinya lahan lahan hijau (BBWS Ciliwung – Cisadane, 2014).

Dengan berkembangnya teknologi Penginderaan jauh, Teknologi Citra Penginderaan Jauh semakin banyak digunakan untuk penelitian yang berhubungan dengan keairan seperti sungai, karena jangkauan yang luas dan waktu yang sama seperti aslinya (Zhou et al., 2017). Salah satu metode yang digunakan adalah Metode Jaringan Terawasi (Mim dan Zamil, 2018). Dalam penelitian ini penulis menggunakan data LANDSAT 8 untuk membantu menganalisis adanya perubahan tata guna lahan yang telah terjadi di Hulu Cisadane dalam 1 tahun terakhir, selanjutnya dilakukan pengklasifikasian terhadap lahan – lahan yang telah berubah yang ditunjukkan dengan rona warna tertentu.



Gambar 1 Wilayah DAS Cisadane

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Citra Satelit dan LANDSAT

#### 2.1.1. Pengertian Citra Satelit

Citra adalah merupakan satu dari beragam hasil yang didapat dari penginderaan jauh. Definisi dan makna dari citra sendiri banyak diterjemahkan serta dikemukakan terutama oleh para ahli, salah satunya adalah (Hornby, 1974) dalam (Sutanto, 1992). Menurut (Hornby, 1974) dalam (Sutanto, 1992) Citra merupakan suatu gambaran yang direkam serta terekam oleh kamera atau sensor lainnya, dan juga terpasang pada suatu wahana satelit yang berada di ruang angkasa yang memiliki ketinggian lebih dari 400 km dari permukaan bumi

#### 2.1.2. Pengertian LANDSAT 8

Landsat 8 untuk pertama kalinya diluncurkan pada 11 Februari 2013. Satelit ini memiliki sensor utama yang merupakan hasil pengembangan dari sensor – sensor satelit sebelumnya, yaitu sensor Operational Land Imager atau (OLI) yang terdiri dari 9 band dan juga Thermal Infrared Sensor atau (TIRS) yang terdiri dari 2 band.

Tabel 1 Spesifikasi Citra LANDSAT 8

Band Landsat 8	Kisaran Spektran	Dipakai Untuk Memetakan	Resolusi
Aerosol Coastal (aerosol, pesisir) – Band 1	0,43 – 0,45	Daerah pesisir dan aerosol diudara	30 m

Blue(biru) – Band 2	0,45 – 0,51	Pemetaan bathimetri(dasar laut), membedakan tanah dan vegetasi	30 m
Green(Hijau) – Band 3	0,53 – 0,59	Menerangkan vegetasi yang sedang bertumbuh	30 m
Red(Merah) – Band 4	0,64 – 0,67	Bedakan kemiringan vegetasi	30 m
NearInfrared (NIR) – Band 5	0,85 – 0,88	Menerangkan perbedaan banyaknya biomassa dan daerah pesisir	30 m
Shortwave infrared (SWIR) 1 – Band 6	1,57 – 1,65	Membedakan kadar air tanah (kebasahan tanah) dan vegetasi, menembus melewati awan yang tipis	30 m
Band Landsat 8	Kisaran Spektran	Dipakai untuk memetakan	Resolusi
Shortwave infrared (SWIR) 2 – Band 7	2,11 – 2,29	Peningkatan kapasitas dalam membedakan kebasahan tanah danvegetasi, melewati awan yang tipis	30 m
Panchromatic (hitam putih) – Band 8	0,50 – 0,68	Untuk citra yanglebih tajam	15 m
Cirrus(awan sirus) – Band 9	1,36 – 1,38	Peningkatan deteksi kontaminasi dalam awan sirus	30 m
Thermal Infra Red (TIRS) 1 – Band 10	10,60 – 11,19	Prakiraan pemetaanpanas dan kelembaban tanah	100 m dan (30m)
Thermal Infra Red (TIRS) 2 – Band 11	11,50 – 12,51	Peningkatan prakiraan pemetaanpanas dan kelembaban tanah	100 m dan (30m)

## 2.2. Runoff

Limpasan permukaan merupakan suatu bagian dari air hujan yang jatuh dan mencapai suatu permukaan lahan, namun air tersebut tidak meresap ke dalam tanah. Akumulasi dari limpasan permukaan mengalir melalui alur permukaan lahan dan menyatu di anak - anak sungai, Perbandingan antara volume air limpasan permukaan dengan volume air hujan disebut koefisien pengaliran dan diberi simbol C.

Tata Guna Lahan	C	Tata Guna Lahan	C
Rerumputan		Industri	
Tanah pasir, datar	0,50 - 0,10	Daerah ringan	0,50 - 0,80
Tanah pasir, sedang	0,10 - 0,15	Daerah berat	0,60 - 0,90
Tanah pasir, Curam	0,15 - 0,20	Taman, kuburan	0,10 - 0,25
Tanah gemuk, datar	0,13 - 0,17	Tempat bermain	0,20 - 0,35
Tanah gemuk, sedang	0,18 - 0,22	Halaman kereta api	0,20 - 0,40
Tanah gemuk, Curam	0,25 - 0,35	Daerah tidak dikerjakan	0,10 - 0,30
Perdagangan		Jalan :	
Daerah kota lama	0,75 - 0,95	Beraspal	0,70 - 0,95
Daerah pinggiran	0,50 - 0,70	Beton	0,80 - 0,95
Perumahan		Batu	0,70 - 0,85
Daerah single family	0,30 - 0,50	Atap	0,75 - 0,95
Multi unit terpisah	0,40 - 0,60		
Suburban	0,25 - 0,40		
Daerah apartemen	0,50 - 0,70		

Gambar 2 Nilai Koefisien C

## 2.3. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)

Jaringan Syaraf Tiruan adalah suatu model jaringan yang melibatkan komputasi dan matematika yang mensimulasikan proses otak manusia. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan dalam memecahkan masalah dunia nyata mencakup berbagai macam bidang keilmuan, yang dibagi menjadi 3 kategori : 1. Klasifikasi Pola, 2. Prediksi, 3. Kontrol dan Optimasi

### 2.3.1. Supervised Learning

Pembelajaran Terawasi (Supervised Learning) adalah salah satu contoh jaringan syaraf tiruan dimana output yang diharapkan telah diketahui sebelumnya. Pembelajaran ini dilakukan dengan menggunakan data yang telah ada. Pada metode ini, setiap pola yang diberikan ke satu neuron pada lapisan input. Pola ini akan dirambatkan di sepanjang jaringan syaraf hingga sampai ke neuron pada lapisan output

### 2.3.2. Unsupervised Learning

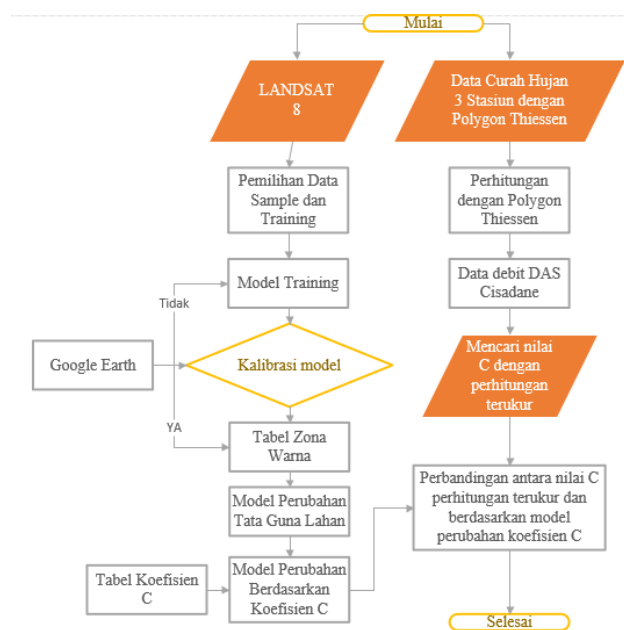
Pembelajaran tidak Terawasi (Unsupervised Learning) dimana pembelajaran ini tidak memerlukan target output. Pada metode ini tidak dapat ditentukan hasil seperti apa yang diharapkan selama proses pembelajaran, nilai bobot yang disusun dalam proses *range* tertentu tergantung pada nilai *output* yang diberikan. Tujuan metode unsupervised learning ini agar kita dapat mengelompokkan unit – unit yang hampir sama dalam satu area tertentu.

## 2.4. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai menurut PP No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, DAS merupakan suatu wilayah daratan berupa satu kesatuan dengan sungai dan anak – anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, dimana batas di darat adalah pemisah topografis dan batas di laut hingga daerah perairan yang masih terpengaruh oleh aktivitas daratan.

## 2.5. Kerangka Berpikir

Kerangka Berpikir Untuk mempermudah memahami yang dilakukan oleh peneliti pada tugas akhir ini, kerangka berpikir ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

## 3. METODOLOGI

Berdasarkan letak geografi, DAS Cisadane berada pada posisi 6,72° - 6,76° Lintang Selatan dan 106,58° - 106,51° Bujur Timur. Sebelah Barat DAS Cisadane berbatasan dengan DAS Cimanceuri, Ciujung, Cidurian dan Cibareno. Sebelah Selatan berbatasan dengan DAS Cimandiri. Sebelah Timur berbatasan dengan DAS Kali Angke dan DAS Ciliwung. Dengan total luas DAS Cisadane adalah 156.654 Ha. Terbagi menjadi 4 sub DAS, yaitu sub DAS di bagian hulu (Cianten dan Cisadane Hulu).

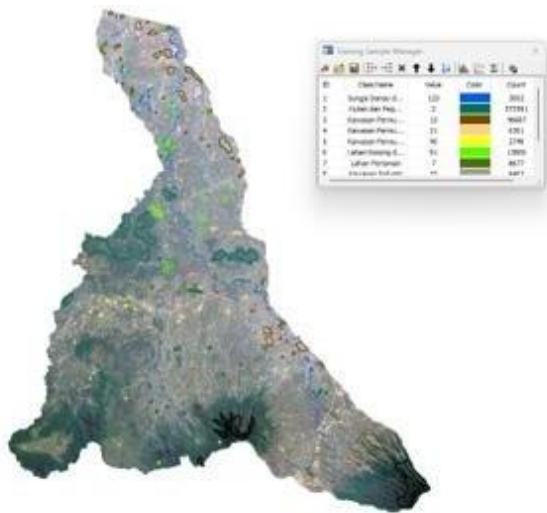
Bagan Alir Penelitian, Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan Analisa dengan Citra Satelit LANDSAT 8 menggunakan Arcgis, selain itu data juga didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane, serta website milik BMKG dan pihak – pihak lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Supervised Classification

Supervised Classification merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini, dengan menggunakan ARCMAP. Tahap – tahap pengambilan data yaitu :

1. Memasukkan area – area yang akan diambil berupa 4 poligon tertutup
2. Menentukan tanggal – tanggal yang sesuai dengan tahun yang diinginkan
3. Menentukan range cloud cover yang diinginkan, semakin kecil semakin baik dikarenakan dengan adanya cloud cover menandakan bahwa daratan yang dilihat di satelit tertutup awan.
4. Satelit yang digunakan merupakan satelit LANDSAT 8 OLI/TIRS.
5. Untuk kriteria tambahan, setting satelit pada saat siang dan gunakan LANDSAT 8
6. Selanjutnya cari cloud cover yang paling rendah, dan download citra satelit yang ada



Gambar 4 Klasifikasi Warna berdasarkan standar warnatata guna lahan PP No. 10 tahun 2000

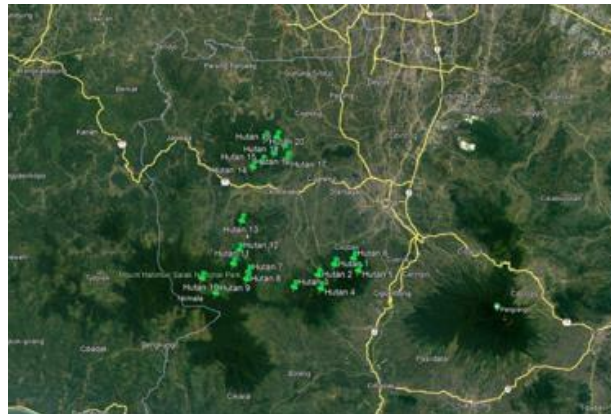
##### 4.2. Kalibrasi Data

Kalibrasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil running dari klasifikasi pada ARCMAP yang telah dilakukan sudah benar atau belum. Cara kalibrasi data :

1. Melakukan penandaan titik sesuai dengan klasifikasi yang ada di ARCMAP, misalkan daerah Hutan warna hijau.
2. Menandakan nama dan juga koordinat di Google Earth Map, selanjutnya samakan koordinat dengan klasifikasi yang sudah dilakukan di ARCMAP
3. Apabila telah sesuai maka klasifikasi benar.
4. Kalibrasi yang dilakukan sejumlah 20 titik untuk 1 keterangan pada tata guna lahan dengan ketepatan dari kalibrasi sebesar 95%.
5. Lakukan kalibrasi untuk 10 label yang ada, cek setiap titik yang dibuat pada ARCGIS lalu

disesuaikan dengan Google Earth Pro, sesuai dengan titik koordinat yang telah dibuat pada setiap titik.











6. Cek setiap titik yang dibuat, apabila terjadi kesalahan maka ditandai, namun tidak boleh lebih dari 95% pada setiap label.
7. Kalibrasi dilakukan 2x, pertama dengan menggunakan Google Earth Pro yang kedua secara langsung.



Gambar 5 Titik kalibrasi 20 sampel label hutan Tabel 2 Tabel Rekap Kalibrasi Tata Guna Lahan

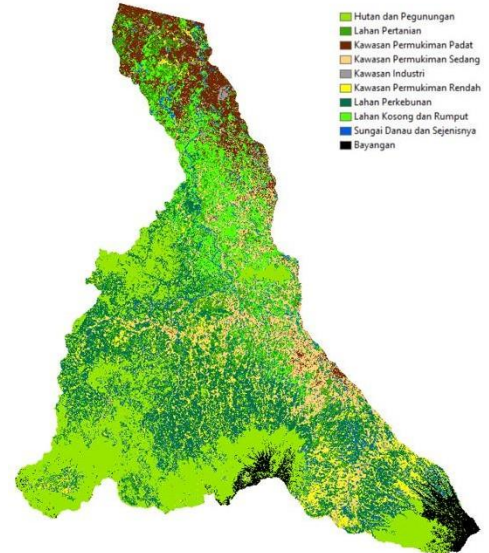
Tabel 2 Tabel Rekap Kalibrasi Tata Guna Lahan

Klasifikasi	Kalibrasi Google Earth	Kalibrasi Lapangan
Permukiman Padat		
Permukiman Sedang		
Permukiman Rendah		
Hutan dan Pegunungan		

Lahan Kosong dan Rumput		
Perkebunan		
Pertanian		
Industri		
Sungai dan Danau		

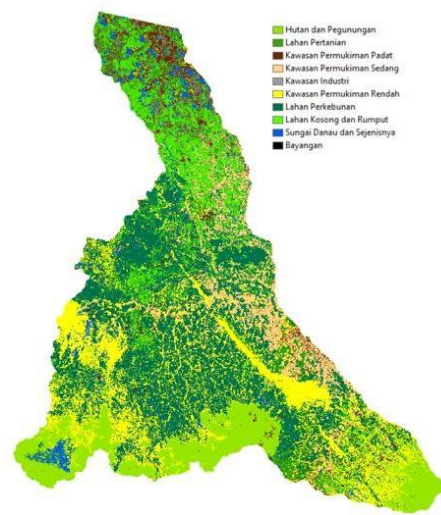
**4.3. Peta Tata Guna Lahan Selama 4 Tahun**

Peta yang sudah dilakukan kalibrasi dengan ketepatan 95% selanjutnya dapat diaplikasikan pada tahun – tahun lainnya, Peta yang dijadikan peta kalibrasi adalah tahun 2019, dimana peta ini memiliki cloud cover terendah, yaitu sebesar 0%, yang artinya semua komponen dalam peta dapat terlihat tanpa tertutup awan.



Gambar 6 Peta Tata Guna Lahan tahun 2019

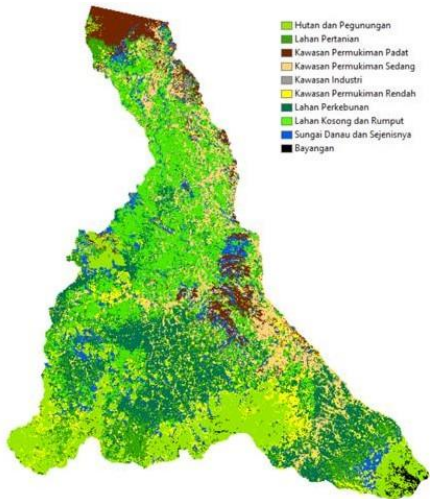
Peta Tata Guna Lahan tahun 2019 didominasi oleh Hutan dan Pegunungan sebesar 27,224 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh Perkebunan sebesar 18,861 %. Selanjutnya, Pertanian sebesar 10,06 %. Permukiman Sedang sebesar 9,307 %. Lahan Kosong dan Semak sebesar 8,810 %, Permukiman Rendah sebesar 8,216 %, Permukiman Padat sebesar 6,644 %, Sungai dan Danau sebesar 5,750 %, Bayangan sebesar 3,131 %, Terakhir Industri sebesar 1,99 %.



Gambar 7 Peta Tata Guna Lahan tahun 2013

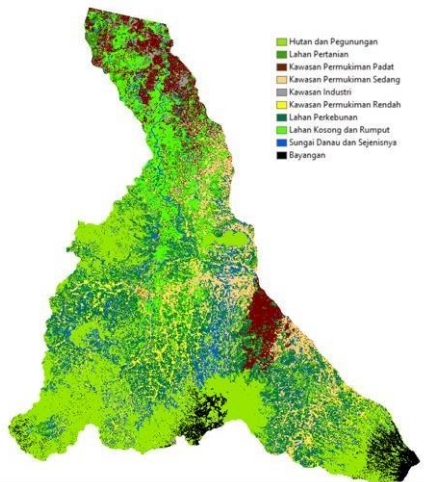
Peta Tata Guna Lahan tahun 2013 didominasi oleh perkebunan sebesar 31,593 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh permukiman rendah sebesar 20,235 %. Selanjutnya, hutan dan pegunungan sebesar 12,78 %, lahan kosong dan semak sebesar 11,816 %, Permukiman Sedang sebesar 8,362 %, pertanian sebesar 5,549 %, permukiman

padat sebesar 4,535 %, Sungai dan danau sebesar 3,301 %, industri sebesar 1,824 %.



Gambar 8 Peta Tata Guna Lahan tahun 2017

Peta Tata Guna Lahan tahun 2017 didominasi oleh Lahan Kosong dan Semak sebesar 20,528 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh Perkebunan sebesar 18,211 %. Selanjutnya, Hutan dan Pegunungan sebesar 15,329 %. Permukiman Sedang sebesar 11,420 %. Pertanian sebesar 10,545 %, Permukiman Rendah sebesar 9,219 %, Sungai dan Danau sebesar 7,072 %, Permukiman Padat sebesar 5,874 %, Industri sebesar 1,686 %, Terakhir Sungai dan Danau sebesar 0,737 %.



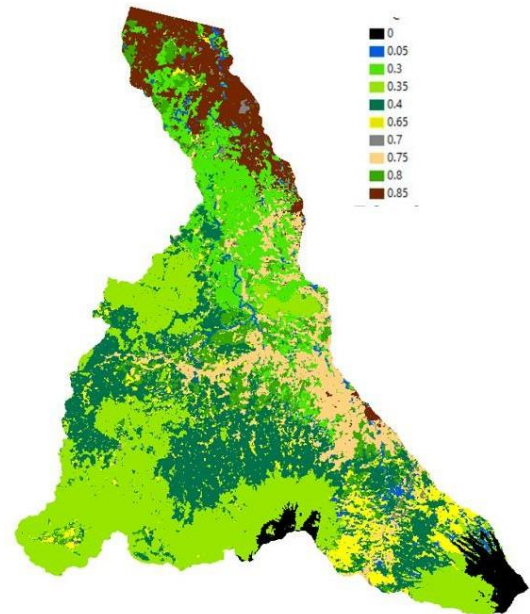
Gambar 9 Peta Tata Guna Lahan tahun 2022

Peta Tata Guna Lahan tahun 2022 didominasi oleh Hutan dan Pegunungan sebesar 29,764 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh Perkebunan sebesar 17,914 %. Selanjutnya, Permukiman Sedang sebesar 9,451 %. Pertanian sebesar 9,203 % Lahan Kosong dan Semak sebesar 8,351 %. Sungai dan Danau sebesar 7,463 %, Permukiman Rendah sebesar 7,428 %, Permukiman Padat sebesar 5,527 %, Bayangan sebesar 3,511 %, Terakhir Industri sebesar 1,383 %.

REKAP TABEL TATA GUNA LAHAN											
Tahun	% Luas	Klasifikasi Hutan dan Pegunungan	Klasifikasi Sungai dan Danau	Klasifikasi Perkebunan	Klasifikasi Pertanian	Klasifikasi Permukiman Padat	Klasifikasi Permukiman Sedang	Klasifikasi Permukiman Rendah	Klasifikasi Industri	Klasifikasi Lahan Kosong dan Semak	Klasifikasi Bayangan
2013	12,78	3,30	31,593	5,549	4,535	8,362	20,235	1,824	11,816	0	
2014	9,403	3,589	33,849	18,381	3,536	6,471	9,525	1,353	6,343	0	
2015	16,076	5,229	17,644	8,194	5,34	12,864	19,185	3,105	8,653	3,705	
2016	17,329	2,763	10,719	17,592	5,492	3,387	18,671	11,967	5,319	6,756	
2017	15,329	7,072	18,211	10,545	5,874	11,42	9,219	1,686	20,528	0,737	
2018	25,078	5,514	19,17	13,549	5,964	7,319	6,777	1,964	10,117	4,561	
2019	27,224	5,75	18,861	10,06	6,644	9,307	8,216	1,99	8,81	3,131	
2020	7,131	2,826	28,435	4,695	1,999	8,125	16,317	1,813	23,31	5,344	
2021	28,804	7,115	14,604	14,126	7,359	5,489	12,921	0,36	9,039	0	
2022	29,764	7,463	17,914	9,203	5,527	9,451	7,428	1,383	8,351	3,511	

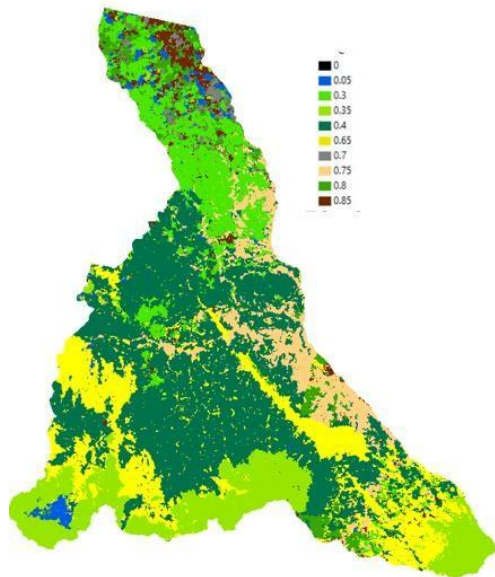
Gambar 10 Rekap Hasil Peta Tata Guna Lahan

4.4. Peta Koefisien C Selama 4 Tahun



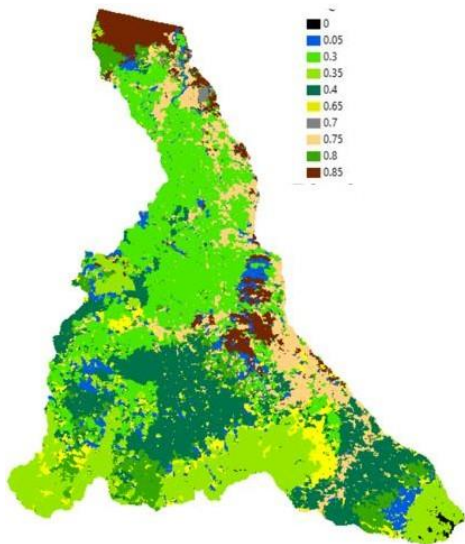
Gambar 11 Peta Koefisien C tahun 2019

Peta Koefisien C tahun 2019 didominasi oleh hutan dan pegunungan sebesar 18,019 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh pertanian sebesar 15,220 %. Selanjutnya, perkebunan sebesar 14,267 %, permukiman sedang sebesar 13,201 %, permukiman padat sebesar 10,681 %, sungai dan danau sebesar 10,875 %, permukiman rendah sebesar 10,1 %, lahan kosong dan semak sebesar 4,998 %, industri sebesar 2,635 %, terakhir bayangan sebesar 0 %. Peta Koefisien C digunakan sebagai peta kalibrasi sehingga sangat penting.



Gambar 12 Peta Koefisien C tahun 2013

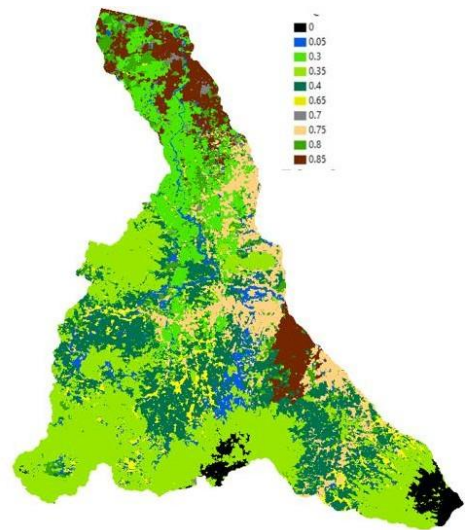
Peta Koefisien tahun 2013 didominasi oleh permukiman rendah sebesar 26,749 % kemudian perkebunan sebesar 25,7 %, permukiman sedang sebesar 12,755 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh hutan dan pegunungan sebesar 9,096 %, permukiman padat sebesar 7,84 %. Selanjutnya, pertanian sebesar 7,713 %. lahan kosong dan semak sebesar 7,209 %, industri sebesar 2,597 %, terakhir sungai dan danau sebesar 0,335 %.



Gambar 13 Peta Koefisien C tahun 2017

Peta Koefisien C tahun 2017 didominasi oleh permukiman sedang sebesar 17,86 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh pertanian sebesar 17,59 %. Selanjutnya, perkebunan sebesar 15,189 %. lahan kosong sebesar 12,841 %, permukiman rendah sebesar 12,495 %, hutan dan pegunungan sebesar 11,186 %, permukiman padat sebesar

10,411 %, industri sebesar 1,686 %, sungai dan danau sebesar 0,737 %, bayangan sebesar 0 %.



Gambar 14 Peta Koefisien C tahun 2022

Peta Koefisien C tahun 2022 didominasi oleh hutan dan pegunungan sebesar 22,941 %, kemudian selanjutnya diikuti oleh pertanian sebesar 16,214 %. Selanjutnya, perkebunan sebesar 15,78 %, permukiman sedang sebesar 15,61 %, permukiman rendah sebesar 10,633 %, permukiman padat sebesar 10,347 %, lahan kosong dan semak sebesar 5,517 %, industri sebesar 2,133 %, terakhir bayangan sebesar 0 %.

Tabel Rekap Koefisien C

Tahun	% Luas									
	Klasifikasi Hutan dan Pegunungan	Klasifikasi Sungai dan Danau	Klasifikasi Perkebunan	Klasifikasi Pertanian	Klasifikasi Permukiman Padat	Klasifikasi Permukiman Sedang	Klasifikasi Permukiman Rendah	Klasifikasi Industri	Klasifikasi Lahan Kosong dan Semak	Klasifikasi Bayangan
2013	9,096	0,335	25,7	7,713	7,84	12,755	26,749	2,597	7,209	0
2014	6,769	0,369	27,848	30,245	6,183	9,983	12,735	1,353	3,916	0
2015	11,047	0,513	13,858	12,871	8,912	18,944	24,486	4,268	8,653	0
2016	10,129	0,489	8,297	23,586	10,317	3,461	22,235	19,047	2,456	0
2017	11,186	0,737	15,189	17,59	10,411	17,86	12,495	1,686	12,841	0
2018	18,705	0,587	16,341	23,1	10,804	11,699	9,388	2,903	6,468	0
2019	18,019	10,875	14,267	15,22	10,681	13,201	10,1	2,635	4,998	0
2020	5,458	0,309	24,872	8,213	3,716	13,326	23,193	2,775	18,133	0
2021	20,379	0,719	11,809	22,844	12,954	8,321	16,978	0,51	5,481	0
2022	22,941	7,463	15,78	16,214	10,347	15,61	10,633	2,133	5,517	0

Gambar 15 Rekap Hasil Peta Koefisien Limpasan

4.5. Perhitungan Debit

4.5.1. Perhitungan Intensitas Hujan dengan Metode Polygon Thiessen

Penampakan diatas merupakan daerah Cisadane Hulu sampai stasiun Serpong Dimana titik merah merupakan Stasiun hujan dan dibagi 3 bagian. Selanjutnya dari 3 daerah tersebut didapat masing – masing luas area. Dengan luas dalam km<sup>2</sup>, setelah didapat luas kemudian masuk ke tahap perhitungan curah hujan Thiessen, dimana dibutuhkan 2 jenis data, yaitu : data luas daerah yang mewakili pos hujan, dan juga data curah hujan.

**4.5.2. Perhitungan Luas Area**

Perhitungan Luas Area yang didapat yaitu 1.163.000.000 m<sup>2</sup>, dimana dengan angka intensitas hujan yang sebelumnya telah didapat kemudian dilakukan perhitungan vol R:

$$\frac{R}{1000} \times 1.163.000.000 = 1.163.000 \quad (1)$$

Hasil pada tahun 2013 dengan R yang telah didapat dari Polygon Thiessen, serta Volume R yang sudah dikalikan dengan luas DAS Cisadane, serta dilakukan penyetaraan satuan.

**4.5.3. Perhitungan Nilai Koefisien C dan Perbandingan**

Selanjutnya, dilakukan pembagian dengan data debit yang telah didapat dari BBWS Ciliwung – Cisadane untuk mendapatkan nilai C dengan Polygon – Thiessen dan dilakukan perbandingan dengan C yang didapat dari ARCGis.

	Tahun	Bulan	R (mm)	Vol R (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)	Vol Q (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Cukur	C rata-rata per tahun	C dari Model Tata Guna Lahan
1,163,000,000	2013	Januari	381.58	443.78	196.2	372.34	0.84	0.4828	0.3554
		Februari	257.05	298.35	97.1	142.62	0.48		
		Maret	343.27	399.23	80.6	139.28	0.35		
		April	172.34	200.43	108.4	115.20	0.57		
		Mei	243.01	283.60	122.1	155.08	0.54		
		Juni	83.407	97.00	61.9	42.79	0.44		
		Juli	141.48	164.54	109	115.84	0.70		
		Agustus	173.75	202.08	49	36.83	0.18		
		September	146.57	170.46	58.9	50.89	0.30		
		Oktober	191.36	222.55	64.8	72.78	0.33		
		November	175.58	204.20	88.9	102.16	0.50		
		Desember	226.05	262.89	82.9	148.26	0.56		

Gambar 16 Perhitungan Perbandingan Nilai C Terukur

Perbandingan Nilai C yang didapat dari perhitungan dan pemodelan Tata Guna Lahan.

Tabel 3 Tabel Perbandingan Nilai C dari Perhitungan Terukur dan Model Tata Guna Lahan

Nilai C dari Perhitungan	Nilai C dari Model Tata Guna Lahan
0,48281	0,35541
0,40467	0,46665
0,42997	0,45409

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan atas uraian yang diberikan pada bab 4 tentang hasil dan pembahasan penelitian, untuk memberikan jawaban terhadap perumusan masalah dan tujuan penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Apakah model Supervised Learning cukup baik untuk memodelkan perubahan tata guna lahan DAS Cisadane? Hasil dari pemodelan yang dilakukan

dengan metode Supervised Learning menunjukkan hasil yang baik dengan parameter terhadap hasil kalibrasi yang dilakukan, tentunya dengan beberapa keterbatasan.

2. Hasil dari model perubahan tata guna lahan yang telah diselesaikan selama 10 tahun dari tahun 2013 – 2022 menunjukkan bahwa lahan telah beralih fungsi dalam rentan waktu 10 tahun, hal ini ditunjukkan pada model gambar sesuai dengan ARCGIS maupun tabulasi yang telah ditunjukkan pada tabel diatas. Hal ini juga sejalan dengan hasil pemodelan Koefisien limpasan C yang telah dibuat.
3. Hasil model perubahan Koefisien C yang telah dikerjakan di ARCGIS berbanding lurus dengan hasil pemodelan perubahan tata guna lahan, yang berarti telah sesuai. Hal ini juga diperkuat dengan perhitungan C terukur yang telah dilakukan, memiliki kesamaan yaitu lahan telah berubah selama 10 tahun terakhir di titik-titik tertentu.

**5.2. Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dikerjakan, dapat dilakukan beberapa saran dibawah ini :

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan pada DAS Cisadane secara keseluruhan DAS, tidak terbatas sampai Serpong saja untuk menunjukkan apakah data yang telah dibuat diatas valid atau tidak
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk pengerjaan pada DAS yang lain dengan metode yang sama.
3. Memperbanyak titik kalibrasi menjadi lebih dari 20 dapat meningkatkan keakuratan hasil pemodelan tata guna lahan dan Koefisien C yang dilakukan.
4. Diperlukan adanya perbandingan dengan variable yang lebih banyak lagi, tidak terbatas, pada perbandingan nilai Koefisien Limpasan C yang dilakukan. Untuk didapatkan hasil yang lebih optimal.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian PUPR terutama BBWS Ciliwung – Cisadane, atas bantuannya dalam pemberian data yang digunakan pada penelitian ini, terima kasih juga saya ucapkan kepada Universitas Trisakti yang membantu selama penelitian ini dikerjakan

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Akstinas, V., Kriščiūnas, A., Šidlauskas, A., Čalnerytė, D., Meilutyte- Lukauskienė, D., Jakimavičius, D., Fyleris, T., Nazarenko, S., & Barauskas, R. Determination of River Hydromorphological Features in Low-Land Rivers



- from Aerial Imagery and Direct Measurements Using Machine Learning Algorithms. *Water* (Switzerland), 14(24). (2022).
- [2] Akter, T., Quevauviller, P., Eisenreich, S. J., & Vaes, G. Impacts of climate and land use changes on flood risk management for the Schijn River, Belgium. *Environmental Science and Policy*, 89, 163–175. (2018).
- [3] Arifasihati, Y., & Kaswanto. (2016). Analysis of Land Use and Cover Changes in Ciliwung and Cisadane Watershed in three Decades. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 465–469. (2016).
- [4] Atharinafi, Z., & Wijaya, N. Land use change and its impacts on surface runoff in rural areas of the upper citarum watershed (case study: Cirasea subwatershed). *Journal of Regional and City Planning* 32(1), 36–55. (2021).
- [5] Chowdury, M. S. U., Emran, T. Bin, Ghosh, S., Pathak, A., Alam, M. M., Absar, N., Andersson, K., & Hossain, M. S. IoT based real-time river water quality monitoring system. *Procedia Computer Science*, 155, 161–168. (2019).
- [6] Gaya, M. S., Abba, S. I., Abdu, A. M., Tukur, A. I., Saleh, M. A., *International Journal of Artificial Intelligence*, 9(1), 126–134. pp126-134. (2020).
- [7] Geologi, F. T., Padjadjaran, U., Raditya Rendra, P. P., Sulaksana, N., Yoseph, B., & Alam, C. S. S. S. Bulletin of Scientific Contribution Geology Peran Citra Satelit Landsat 8 Dalam Identifikasi Tata Guna Lahan Di Wilayah Kabupaten Sumedang. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 17(2), 101–108. (2019).
- [8] Ghobadi, F., & Kang, D. Application of Machine Learning in Water Resources Management: A Systematic Literature Review. In *Water* (Switzerland) (Vol. 15, Issue 4). MDPI. (2023).
- [9] Ho, L., & Goethals, P. (2022). Machine learning applications in river research: Trends, opportunities and challenges. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(11), 2603–2621. (2023).
- [10] Lestari, E. Penerapan Konsep Zero Runoff Dalam Mengurangi Volume Limpasan Permukaan (Perumahan Puri Bali, Depok) (Vol. 5, Issue 1). (2016).
- [11] Loukika, K. N., Keesara, V. R., & Sridhar, V. Analysis of land use and land cover using machine learning algorithms on google earth engine for Munneru river basin, India. *Sustainability* (Switzerland), 13(24). (2021).
- [12] Muljo Sukojo dan Diah Susilowati, B. Penerapan Metode Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisa Perubahan Penggunaan Lahan (Studi Kasus: Wilayah Kali Surabaya) (Vol. 7, Issue 1). (2003).
- [13] Namara, I., Hartono, D. M., & Moersidik, S. S. (n.d.). The Effect of Land Use Change on the Water Quality of Cisadane River Of the Tangerang City Fuel Additives: Performance Enhancer and Deposites Control Agents View project Ciliwung river modeling View project. 2128-2134. 2020
- [14] Puttinaovarat, S., Saeliw, A., Pruitikane, S., Kongcharoen, J., Chai-Arayalert, S., Khaimook, K., & Horkaew, P. River classification and change detection from landsat images by using a river classification toolbox. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 10(4), 948–959. (2021).
- [15] Qisthina, N., Kaswanto, R. L., & Arifin, H. S. Analysis of land cover change impacts on landscape services quality in Cisadane Watershed, Tangerang City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1133(1). (2023).
- [16] [16] Safarina, A. B. Analisa Pengaruh Topografi Dan Pola Tata Guna Lahan Terhadap Abstraksi Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Model Rainfall Runoff. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, 22(1), (2012).
- [17] Xing W., Guo, B., Sheng, Y., Yang, X., Ji, M., & Xu, Y. Tracing surface water change from 1990 to 2020 in China's Shandong Province using Landsat series images. *Ecological Indicators*, 140. (2022).
- [18] Yelza, M., Nugroho, J., Natasaputra, S., Dinas, ), Daya, P. S., Propinsi, A., & Barat, J. (n.d.). Pengaruh Perubahan Tataguna Lahan Terhadap Debit Limpasan Drainase Di Kota Bukittinggi.
- [19] Zhang, Z., Huang, J., Duan, S., Huang, Y., Cai, J., & Bian, J. Use of interpretable machine learning to identify the factors influencing the nonlinear linkage between land use and river water quality in the Chesapeake Bay watershed. *Ecological Indicators*, 140. (2022).