

## **APLIKASI DATA PENGINDERAAN JAUH DAN GIS UNTUK DINAMIKA TEMPORAL TUTUPAN LAHAN DAN LAJU PERUBAHAN PENGGUNAAN TERHADAP FUNGSI LINDUNG DAS (STUDI KASUS FUNGSI LINDUNG KAWASAN DAS DI KABUPATEN SINJAI TAHUN 2013-2018)**

**Muhlis<sup>1</sup>, Fatmawati<sup>2</sup>, Iradhatullah Rahim<sup>3</sup> Syamsia<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia

<sup>3,4</sup>Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare

Email: [salfatsaleh@gmail.com](mailto:salfatsaleh@gmail.com)<sup>1</sup>, [fatmawati.arie@yahoo.com](mailto:fatmawati.arie@yahoo.com)<sup>2</sup>, [iradhat76@gmail.com](mailto:iradhat76@gmail.com)<sup>3</sup>, [syamsiatayibe@Unismuh.ac.id](mailto:syamsiatayibe@Unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

**Corresponding author:** [salfatsaleh@gmail.com](mailto:salfatsaleh@gmail.com)

### **Abstrak**

*Lahan merupakan salah satu sumberdaya yang sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Rahning, 2017) (1). Permasalahan sumberdaya lahan memiliki cakupan yang sangat luas. Permasalahan-permasalahan tersebut meliputi: degradasi dan kerusakan lahan, konversi lahan pertanian produktif ke penggunaan non-pertanian, disparitas serta fragmentasi penguasaan/pemilikan lahan (Auliana, Ichsan dan Nurlina, 2017) (1). Salah satu permasalahan yang paling rawan terkait dengan dengan sumberdaya lahan adalah mengenai degradasi lahan. Degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan, baik yang sifatnya sementara maupun tetap (Rahman, 2011) (2). Dalam dasawarsa terakhir ini, muncul berbagai permasalahan lingkungan hidup yang terkait dengan sumberdaya lahan (Rahning, 2017). Tujuan penelitian ini adalah 1). untuk mengetahui dinamika temporal tutupan lahan DAS di Kabupaten Sinjai 2). Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai Tahun 2013-2018. Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2019 berdasarkan interpretasi citra landsat 8 disajikan pada tabel 1 dan gambar 2. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2019 kelas tutupan lahan pertanian campuran merupakan kelas tutupan lahan dengan luasan terbesar yaitu 65.512,33 Ha dan jumlah pikselnya sebanyak 727.914 piksel, kemudian penutupan lahan berupa hutan primer seluas 2.083,80 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 23.153 pixel, kemudian hutan sekunder seluas 2.564,88 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 28.498 pixel kemudian penutupan lahan berupa tubuh air seluas 10.420,02 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 115.778 pixel, tubuh air terdiri atas lahan sawah, rawa, sungai dan lain sebagainya kemudian penutupan lahan lainnya seluas 1.418,97 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 15.766 pixel. Berdasarkan interpretasi tersebut maka Kondisi ini mengindikasikan bahwa kondisi tutupan hutan masih relatif stabil.*

*Key word: Remote sensing, Citra Satelit, Supevised Classification, Unsupervised Classification*

### **PENDAHULUAN**

Lahan merupakan salah satu sumberdaya yang sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Rahning, 2017) (1). Permasalahan sumberdaya lahan memiliki cakupan yang sangat luas. Permasalahan-permasalahan tersebut meliputi: degradasi dan kerusakan lahan, konversi lahan pertanian produktif ke penggunaan non-pertanian, disparitas serta fragmentasi penguasaan/pemilikan lahan (Auliana, Ichsan dan Nurlina, 2017) (1). Salah

satu permasalahan yang paling rawan terkait dengan dengan sumberdaya lahan adalah mengenai degradasi lahan. Degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan, baik yang sifatnya sementara maupun tetap (Rahman, 2011) (2). Dalam dasawarsa terakhir ini, muncul berbagai permasalahan lingkungan hidup yang terkait dengan sumberdaya lahan (Rahning, 2017). Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu ekosistem. Aktifitas setiap komponen ekosistem selalu mempengaruhi pada komponen ekosistem yang lain. Selama

hubungan timbal-balik antar komponen ekosistem dalam keadaan seimbang, selama itu pula ekosistem berada dalam kondisi stabil. Sebaliknya, bila hubungan timbal-balik antar komponen lingkungan mengalami gangguan, maka terjadilah gangguan ekologi (Rahning, 2017). Kerusakan kondisi hidrologis DAS sebagai dampak perluasan lahan kawasan budidaya dan pemukiman yang tidak terkendali, tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air seringkali menjadi penyebab peningkatan erosi dan sedimentasi, penurunan produktivitas lahan, percepatan degradasi lahan, dan banjir (Nasution, 2017) (3). Fungsi DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut, yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah, air dan manusia. Aktivitas yang terjadi dalam DAS akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS. Perubahan penggunaan lahan, khususnya di daerah hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir antara berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material lainnya. Penggunaan lahan bersifat dinamis, sehingga akan selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda. Dinamika perubahan tutupan lahan di DAS di Kabupaten Sinjai Hulu perlu dipantau dan dikendalikan agar indeks fungsi lindungnya dapat terjaga, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas DAS di Kabupaten Sinjai bagian Hulu sebagai suatu ekosistem yang mempunyai fungsi utama sebagai daerah resapan air dan fungsi perlindungan seluruh bagian DAS. Oleh karena itu kajian temporal perubahan tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung menjadi penting untuk dilakukan.

Perubahan penggunaan lahan dan memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap kelanjutan dan tingkat kestabilan DAS serta merata dibanyak wilayah hal ini sesuai dengan hasil penelitian dengan menggunakan citra satelit dan data GIS mengacu pada perubahan tutupan lahan berdasarkan waktu yang dilakukan oleh Heni dan Habib (2016) (3),

Penelitian lain dengan menggunakan data citra satelit dan GIS yang dilakukan oleh P.D. Raharjo dan T.F. Larosa (2017) (4), Pada penelitian ini analisis curah hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum rata-rata tahunan,

wilayah di DAS Bengawan Solo yang mempunyai curah hujan tinggi rata-rata tersebar di wilayah Surakarta yang merupakan wilayah hulu pada DAS Bengawan Solo,

Sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Nanik Suryo Haryani (2009) (6), Berdasarkan citra DEM-SRTM (Digital Elevation Model-Shuttle Radar Topographic Mision) pada tahun 2000 seperti pada Gambar 2, dapat dianalisis bahwa dari citra DEM-SRTM tahun 2000 di daerah Jawa Barat khususnya Desa Tenjolaya, Kabupaten Bandung terlihat lokasinya bervariasi antara dataran rendah di bagian selatan dan semakin ke utara merupakan dataran tinggi, yang mempunyai ketinggian antara 0 sampai 1000 m diatas permukaan air laut. Dengan aplikasi data citra maka kita dapat melihat rupa bumi serta vegetasi yang ada diatasnya tanpa harus melakukan kunjungan langsung ke lapangan

Berdasarkan data citra DEM peneliti memperoleh informasi tentang ketinggian lereng serta klasifikasi tingkat kelerengan sebagai mana penelitian yang dilakukan oleh A.B. Suriadi M. Arsjad dan Sri Hartini (2014) (7) dimana wilayah dengan potensi longsor tinggi berada pada wilayah dengan lereng curam dengan kemiringan antara 40%-70%, dengan bentuk lahan umumnya berupa pegunungan dan perbukitan tertoreh sedang sampai berat.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudaryanto dkk (2014) (8), Berdasarkan uji ketelitian dengan menggunakan *Confusion Matrix Calculation* diketahui bahwa tingkat ketelitian hasil interpretasi foto udara pankromatik hitam putih skala 1:8900 tahun 1996 adalah 85% dan untuk citra Quickbird berwarna skala 1:5400 tahun 2008 adalah sebesar 90,02%. Sesuai dengan pendapat Anderson dalam Lo (1996) bahwa suatu hasil interpretasi dapat digunakan keperluan analisis jika tingkat ketelitiannya mencapai minimal 85%, hal ini berarti sudah sesuai dengan pedoman. Ketelitian hasil interpretasi pada citra Dalam penelitian ini uji ketelitian kategorik juga dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian setiap kategori penggunaan lahan. Karena pada umumnya kesalahan interpretasi terjadi pada penggunaan lahan dalam satu kategori.

## MATERIALS dan METHODS

### Material

Penelitian ini merupakan penelitian yang berbasis

spasial, bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peta-peta wilayah penelitian, adapun bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut: peta Repprot, Peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta DAS, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta tutupan lahan existing, data raster meliputi, Peta RBI, data SRTM, data citra landsat TM 8 tahun 2014, data citra Landsat 2019 serta data citra spot 2019

### Metode

1. Penelitian untuk menghasilkan model pemantauan laju perubahan penggunaan lahan dengan tahapan sebagai berikut: a. pemetaan, pada tahap ini akan dilakukan pemetaan berdasarkan data dari beberapa tahun tentang penutupan lahan dan penggunaan lahan di lokasi penelitian, mengidentifikasi laju perubahan penggunaan lahan (pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan dan peternakan yang terlibat dalam kegiatan ini adalah ketua peneliti dan anggota serta mahasiswa yang diikuti) b. mengidentifikasi risk event dari laju perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan selang beberapa tahun
  2. Menginventarisasi kemitraan yang dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi lokasi penelitian (yang terlibat dalam kegiatan ini adalah ketua peneliti dan anggota serta mahasiswa yang diikuti), d. melakukan analisis terhadap risk event yang memerlukan penanganan segera atas dasar temuan dari inventarisasi kasus di lapangan (yang terlibat dalam kegiatan ini adalah TPP dan TPM) e. menganalisis berbagai upaya yang telah ditempuh oleh para pemerhati lingkungan untuk menyelamatkan kondisi DAS (*avoid, transfer, mitigate, keep* atau kombinasi dari berbagai kemungkinan tersebut) (yang terlibat adalah ketua peneliti dan anggota serta mahasiswa yang dilibatkan) f. merumuskan risk mitigation strategi terhadap permasalahan yang didapatkan di lapangan (Peneliti TPP dan TPM)
- Klasifikasi penggunaan lahan/ Tutupan
3. Pendekatan dan metode klasifikasi  
Dalam penelitian ini dikembangkan kerangka metodologis ekstraksi informasi dari citra satelit, untuk menghasilkan peta kelas tutupan lahan. Setelah pemeriksaan lapangan, dibuat

lima kelas tutupan lahan yang relatif dinamis untuk membangun legenda peta, adapun tutupan lahan adalah sebagai berikut: hutan primer, hutan sekunder, pertanian campuran, tubuh air dan penggunaan lainnya. Klasifikasi tutupan lahan dilakukan berdasarkan metode terbimbing (*supervised classification*) dengan bantuan analisis visual tampilan citra komposit warna (*color composite*) dan nilai digital number (*NDVI*). Menurut Baja (2012), Pengumpulan data dasar di lapangan dilakukan untuk mempelajari pola dan karakteristik penggunaan lahan dalam kaitannya dengan pola spektralnya pada citra satelit. Data lapangan diperlukan untuk memilih sampel areal sebelum teknik klasifikasi berbasis spektral (dengan teknik *maximum likelihood*) digunakan untuk memperoleh informasi tematik. Pada tahap akhir penelitian dilakukan kunjungan lapangan untuk menilai tingkat akurasi penggunaan peta lihat tabel. 1. Tahap berikutnya adalah dengan melakukan *binary masking* untuk informasi lapangan berdasarkan data yang tersedia. Teknik ini biasanya diterapkan ketika hasil klasifikasi terjadi masalah *spectral confusion*. Kemudian, setelah proses *binary masking*, maka dilakukan penilaian akurasi peta hasil klasifikasi citra. Pada prinsipnya, akurasi peta hasil klasifikasi citra satelit penginderaan jauh yang direkomendasikan yang dapat diterima dalam berbagai aplikasi adalah minimal 85% (atau hanya 15% kesalahan) (Eastmen et al, 1983 dalam Baja, 2012).

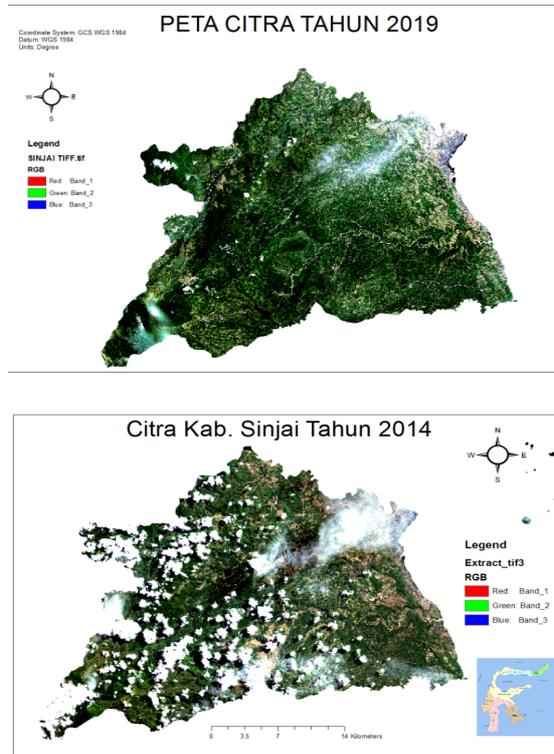
4. Dari sampling tersebut, dalam software dikembangkan matriks kesalahan eror (*error matrix*) yang memuat kesalahan komisi (*error of commission*), kesalahan kelalaian (*error of omission*) terjadi dimana algoritma yang diterapkan telah mendefinisikan kategori penggunaan lahan yang sesungguhnya tidak ada di lapangan. Akurasi yang diukur disebut akurasi pengguna atau (*user's accuracy*), yakni merupakan indikasi dari kemungkinan bahwa pixel yang diklasifikasikan pada peta/citra mewakili kategori yang benar-benar ada di lapangan.

### Hasil dan Pembahasan

#### Pengolahan Awal Citra (Koreksi Geometrik)

Penelitian dimulai dengan menginterpretasi tutupan lahan dengan menggunakan data citra

satelit jenis landsat TM dengan jenis tahun yang berbeda yaitu tahun 2014 dan data tahun 2019. Dengan menggunakan komposit RGB dengan saluran band yang sama yaitu 1,2,3 dan 4,3,2 seperti diperlihatkan pada gambar 1 berikut ini. Dengan menggunakan sistem klasifikasi tak terantau (unsupervised classification) maka diperoleh kelas penutupan lahan sebagai berikut



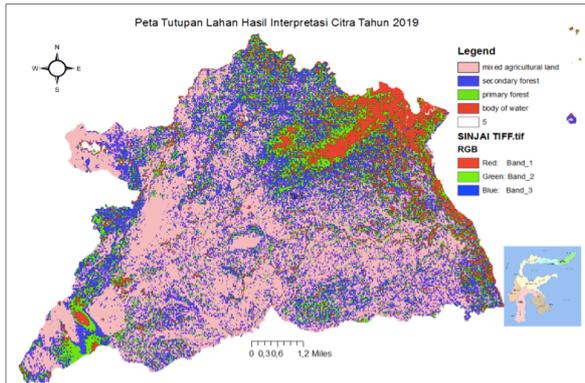
Gambar 1. Tampilan citra landsat tahun 2014 dan tahun 2019

Data citra yang ada pada gambar 1 belum dilakukan klasifikasi penggunaan lahan. Citra tersebut buat dalam komposit yang sama yaitu 1,2, dan 3 serta 4,3,2 dari citra ini penelitian dapat mengidentifikasi jenis penggunaan lahan berdasarkan nilai TN dari masing-masing titik pengamatan. Sebelum dilakukan klasifikasi penutupan lahan maka dilakukan koreksi geometrik untuk melakukan rektifikasi (pembetulan) agar koordinat pada citra sesuai dengan koordinat geografi. Hal ini perlu dilakukan untuk mendapatkan nilai pixel yang sebenarnya pada posisi yang tepat, hal ini sesuai dengan pendapat Jaya (2010) dalam Levi (2014).

### Klasifikasi Tutupan Lahan

Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2019 berdasarkan interpretasi citra landsat 8 disajikan

pada tabel 1 dan gambar 2. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2019 kelas tutupan lahan pertanian campuran merupakan kelas tutupan lahan dengan luasan terbesar yaitu 65.512,33 Ha dan jumlah pikselnya sebanyak 727.914 piksel, kemudian penutupan lahan berupa hutan primer seluas 2.083,80 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 23.153 pixel, kemudian hutan sekunder seluas 2.564,88 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 28.498 pixel kemudian penutupan lahan berupa tubuh air seluas 10.420,02 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 115.778 pixel, tubuh air terdiri atas lahan sawah, rawa, sungai dan lain sebagainya kemudian penutupan lahan lainnya seluas 1.418,97 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 15.766 pixel. Berdasarkan interpretasi tersebut maka Kondisi ini mengindikasikan bahwa kondisi tutupan hutan masih relatif stabil. Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2014 berdasarkan interpretasi citra landsat 8 disajikan pada tabel 4.3. dengan kelas tutupan lahan terbesar adalah pertanian campuran seluas 65.800 Ha dengan 731.111 pixel, hutan sekunder seluas 2.700,81 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 30.009 pixel, hutan primer seluas 2.103,85 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 23.376 pixel, tubuh air seluas 10.563,55 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 117.372 pixel. Tabel 4. menunjukkan bahwa pada tahun 2015 kelas tutupan lahan tambang merupakan kelas tutupan lahan terluas dengan luas 167,44 Ha dan jumlah pikselnya sebanyak 1860 piksel. Data tersebut mengindikasikan dengan kuat bahwa pada tahun 2014 sampai tahun 2019 ada laju perubahan lahan diseluruh wilayah DAS yang ada di Kabupaten Sinjai. Adanya perubahan dari hutan primer menjadi pertanian campuran dan adanya sebagai pergeseran penggunaan lahan karena pemukiman dan penggunaan lainnya. Dilakukannya kegiatan pertambangan (terutama pertambangan pasir di sekitaran sungai) menyebabkan terbukanya sebagian wilayah yang dulunya didominasi oleh hutan. Sedangkan kebun campuran merupakan kelas tutupan lahan terbesar dibandingkan dengan kelas tutupan lahan lainnya dengan luas 65.512,33 Ha untuk tahun 2019 sedangkan tahun 2014 seluas 65.800 Ha, jadi ada pengurangan lahan pertanian campuran sekitar 287,67 selama 5 tahun. Posisi keruangan hasil interpretasi citra satelit Landsat 8 dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Peta Hasil Interpretasi Citra Landsat 2019

Hasil interpretasi citra satelit landsat wilayah Kabupaten Sinjai tahun perekaman 2019, dalam pengklasifikasian itu penulis mengkategorikan kelas penggunaan lain, kelas yang dimaksud terdiri atas pemukiman, semak, rawa, mangrove, tanah kering, yang merupakan lahan yang tidak terlalu luas dan susah untuk membedakan berdasarkan analisis pixel perpixel karena menggunakan data citra dengan resolusi sedang yaitu landsat dengan cakupan 30 x 30 meter. Tutupan lahan berdasarkan interpretasi citra landsat 8 dengan sistem klasifikasi tak terpantau dapat kita lihat pada tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Klasifikasi penutupan lahan hasil olah citra Landsat 2019

Land Cover Classification	Count	Luas (Ha)
Mixed agricultural land	727.914	65.512,33
Secondary forest	28.498	2.564,88
Primary forest	23.153	2.083,80
Body of water	115.778	10.420,02
Other use	15.766	1.418,97
	911.111	82.000

Sumber: Data Primer 2019

### Evaluasi Akurasi

Evaluasi hasil interpretasi dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pengecekan lapangan pada 191 titik pantau atau 20% dari total seluruh piksel 911111 lihat lampiran 1 Jumlah piksel yang digunakan untuk mewakili setiap kelas tutupan lahan ditentukan secara proporsional berdasarkan luas tutupan lahan tersebut. Titik pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Jumlah Titik Ground Check Setiap Kelas Tutupan Lahan untuk Citra Landsat 8 Tahun 2019.

Jenis penggunaan	Jumlah pixel	Luas (Ha)	Jumlah titik
Mixed Agriculture Land	727.914	65.512,33	61
Secondary Forest	28.498	2.564,88	38
Primery Forest	23.153	2.083,80	36
Body Of Water	115.778	10.420,02	31
ATC	15.766	1.418,97	25
Total	911.111	82.000	191

Sumber: Data primer setelah diolah, 2019

Selanjutnya pengujian akurasi hasil interpretasi dilakukan dengan data referensi maupun hasil pengecekan lapangan. Akurasi hasil interpretasi dianalisis menggunakan suatu matrik kontingensi (*Confussion matrix*), yaitu Tabel di atas menunjukkan nilai *Overall accuracy* sebesar 78%. Hal ini menunjukkan bahwa piksel-piksel dalam area contoh telah terkelaskan dengan baik, dengan tingkat akurasi di atas 85% (Lillesand dan Kiefer, 1990 dalam Amalia, 2013). Evaluasi akurasi hasil interpretasi tahun 2019 ini berdasarkan data referensi tutupan lahan tahun 2019 yang bersumber dari data Statistik Kabupaten Sinjai dalam angka tahun 2018.

Hasil evaluasi akurasi citra Landsat 8 tahun 2019 menghasilkan nilai *Overall accuracy* sebesar 78%. Hal ini menunjukkan bahwa piksel-piksel dalam area contoh telah terkelaskan dengan baik, dengan tingkat akurasi di atas 85% (Lillesand dan Kiefer, 1990 dalam Amalia, 2013). Kesalahan klasifikasi untuk kelas- kelas tersebut dapat terjadi karena kondisi citra yang digunakan, seperti adanya kesamaan reflektansi dari piksel-piksel seperti yang terjadi pada kelas hutan sekunder dengan kebun, tubuh air dengan penggunaan lainnya, semak dan lahan terbuka. Faktor lain yang menyebabkan kesalahan klasifikasi adalah adanya perbedaan kondisi atmosfer, perubahan kadar air, perbedaan sudut matahari dan pengaruh topografi yang berbeda seperti yang terjadi pada kelas hutan yang secara reflektansi mempunyai kesamaan dengan bayangan awan. Perbedaan kondisi ini terjadi karena perbedaan tanggal waktu perekaman dari kedua citra waktu perekaman yang paling baik untuk kabupaten Sinjai adalah September dan Oktober karena kedua bulan ini merupakan bulan kering dan Kabupaten Sinjai memiliki curah tinggi serta awan .

Tabel. 3. Matriks uji akurasi citra Landsat tahun 2019

	MAL	SF	PF	BOW	ATC	Total	User Accuracy
MAL	54	3	0	2	2	61	88%
SF	0	30	4	2	2	38	78%
PF	0	3	27	2	4	36	75%
BOW	2	1	1	25	2	31	80%
ATC	1	2	1	1	20	25	80%
Total	57	39	33	32	30	191	
Producer	94%	76%	81%	78%	66%		
Overall							81,67%

MAL = Mixed Agriculture Land, SF= Secondary Forest, PF= Primary Forest, BOW = Body Of Water, ATC = Other Use Land  
 Sumber: Data primer 2019

$$K_{chat} = \frac{N \cdot \sum_{k=i}^{ii} - \sum_{k=i}^{ii} (x_i \cdot x_{ii})}{(N \cdot N) - \sum_{k=i}^{ii} (x_i \cdot x_{ii})}$$

$$K = \frac{(191 \cdot 156) - ((57 \cdot 61) + (39 \cdot 38) + (33 \cdot 36) + (32 \cdot 31) + (30 \cdot 25))}{(191 \cdot 191) - ((57 \cdot 61) + (39 \cdot 38) + (33 \cdot 36) + (32 \cdot 31) + (30 \cdot 25))}$$

$$K_{chat} = \frac{(29796) - ((3477) + (1482) + (1188) + (992) + (750))}{(36481) - ((3477) + (1482) + (1188) + (992) + (750))}$$

$$K_{chat} = \frac{(29796) - (7889)}{(36481) - (7889)}$$

$$K_{chat} = \frac{21907}{28592}$$

$$K_{chat} = 76,61\%$$

### Penggunaan Lahan

Perkembangan yang sangat pesat di Kabupaten Sinjai wilayah penelitian yaitu di Kecamatan Sinjai Selatan, Sinjai Utara. Banyak dikembangkan sebagai kawasan permukiman. Keberadaan lahan yang semakin terbatas di Kecamatan Sinjai Selatan menyebabkan perluasan kawasan permukiman ke Kecamatan Sinjai Selatan yang ketersediaan lahannya masih cukup luas. Pada kurun waktu 5 tahun terakhir, perkembangan permukiman di kawasan ini terjadi secara cepat sehingga penggunaan lahan sangat dinamis terutama perubahan lahan non terbangun (pertanian campuran dan hutan) menjadi lahan terbangun.

Hasil penelitian penulis sebelumnya (Muhlis dan Muhtar, 2018) yang membahas masalah longsor di wilayah Sinjai, khususnya di kecamatan Sinjai Selatan, Timur, Barat dan Borong dan penggunaan lahan didominasi oleh pola penggunaan lahan sudah didominasi oleh

pertanian campuran (pertanian tanaman semusim, perkebunan dan pertanian lahan kering) serta kondisi alih fungsi lahan dari hutan primer menjadi lahan pertanian dan sawah serta adanya alih fungsi dari pertanian produktif menjadi lahan permukiman (berdasarkan pengamatan penulis ada beberapa sawah produktif diubah menjadi pemukiman). Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan lahan hutan lindung makin berkurang, seiring dengan tingginya kebutuhan pemukiman sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk. Demikian juga di wilayah kabupaten Sinjai, yang sebagian penggunaan lahan di wilayah dataran tinggi yang tersebar di Kecamatan Sinjai Selatan, Sinjai Barat, Sinjai Tengah, Sinjai Borong, Sinjai Timur, Bulupoddo di dominasi dengan lahan pertanian campuran

Dalam perubahan penggunaan lahan ada proses transisi perubahan lahan, yaitu dari lahan pertanian tidak langsung berubah menjadi lahan terbangun tetapi menjadi rumput/tanah kosong ataupun semak belukar. Lahan pertanian campuran mengalami penambahan luasan berdasarkan data citra satelit landsat 2014 dan 2019 seluas 287,67 Ha (2014 seluas 65.800 Ha dan 2019 seluas 65.512,33 Ha) lihat tabel 4.4. Penggunaan lahan yang berkurang paling besar adalah hutan sekunder seluas 135,93 Ha. Kebun banyak berkurang disebabkan keberadaannya yang cukup strategis berada dalam rencana serta adanya bencana longsor yang sering terjadi di beberapa kawasan akibat adanya alih fungsi lahan. Dalam klasifikasi berdasarkan citra satelit landsat 2019 tubuh air terdiri atas rawa, sungai, Sawah irigasi tersebar di seluruh Kecamatan yang ada di Kabupaten Sinjai. Berdasarkan analisis data citra antara tahun 2014 dan 2019 terjadi perubahan luasan untuk tubuh air seluas 140,535 Ha. Perubahan ini terjadi karena adanya alih fungsi lahan sawah menjadi kebun dan permukiman, alih fungsi rawa menjadi kebun dan lain sebagainya. Perubahan sawah irigasi sebagian berubah menjadi lahan kosong dan semak belukar sebelum berubah menjadi permukiman. Sawah irigasi di Kecamatan Sinjai Utara keberadaannya tidak terlalu luas yang terdistribusi di pinggiran Kecamatan Sinjai Selatan khususnya di sekitar perkampungan. Lahan pertanian secara umum berkurang luasannya termasuk sawah tadah hujan berkurang seluas 140 Ha (bagian dari tubuh air) dan tegalan ladang berkurang seluas 287,67 Ha (bagian dari pertanian campuran). Perubahan penggunaan lahan, seperti lahan sawah menjadi

perumahan dan hutan menjadi kebun, dapat mengancam hilangnya produktivitas tanah dan kelestarian lingkungan. Lahan sawah diyakini dapat mencegah atau mempertahankan lingkungan dari kerusakan karena mampu menahan air, berfungsi sebagai DAM, dan mengurangi erosi demikian juga dengan fungsi hutan yang bisa menjaga kelestarian alam serta stabilitas iklim.

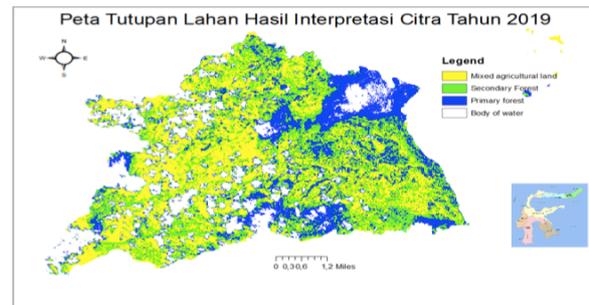
Luas rawa berkurang berdasarkan hasil interpretasi citra satelit dari tahun 2014 dan 2019 (bagian dari tubuh air) lihat gambar 4.2 dan 4.3, akibat proses pendangkalan rawa akibat aktivitas manusia. Secara alamiah rawa juga mengalami pendangkalan karena proses sedimentasi. Pada musim hujan, aliran permukaan banyak yang mengalir dan masuk ke lahan rawa sambil membawa material dan tanah. Hal tersebut terjadi karena tangkapan hujan semakin berkurang dan sungai yang banyak berkurang fungsinya akibat kegiatan manusia. Selain itu, kebanyakan lahan rawa (termasuk tambak dan perkebunan rumbia) sengaja diurug menggunakan material tanah yang akan digunakan sebagai kawasan permukiman terutama di wilayah Kecamatan Sinjai Utara. Sebagian besar rawa dimanfaatkan sebagai permukiman sehingga banyak pengembang yang memperluas kawasan permukiman dengan mengurug rawa tersebut. Tubuh air berupa situ (rawa, sawah) dan sungai yang luasannya relatif tetap. Situ tidak akan dikembangkan menjadi kawasan permukiman karena proses pengurugan situ memerlukan material yang cukup banyak. Situ umumnya dipertahankan keberadaannya, terkait fungsi ekologis sebagai tangkapan hujan, selain memiliki fungsi ekonomis dan fungsi estetika. Secara ekonomis situ dapat dimanfaatkan sebagai tempat memelihara ikan khususnya yang berada di permukiman non perumahan. Secara estetika situ memiliki nilai lebih sebagai tempat rekreasi dan memindahkan kawasan permukiman, serta sebagai ruang publik untuk rekreasi dan berolah raga, khususnya yang berada di kawasan perumahan.

**Tabel 4 Klasifikasi penutupan lahan hasil olah citra 2014**

Land Cover Classification	Count	Luas (Ha)
Mixed agricultural land	731.111	65.800
Secondary forest	30.009	2700,81
Primary forest	23.376	2103,85
Body of water	117.372	10.563,55
ATC	9.244	832
	911.112	82.000

Sumber: Data primer 2019

Hasil klasifikasi berdasarkan citra satelit Landsat 2014 dapat dilihat pada gambar berikut



**Gambar 3: Hasil interpretasi Citra Landsat 2014**

Penutupan lahan merupakan istilah yang berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada dipermukaan bumi. Sedangkan perubahan penutupan lahan adalah keadaan suatu lahan yang mengalami perubahan pada waktu berbeda berdasarkan perubahan waktu atau perubahan kondisi lahan dari waktu ke waktu akibat adanya aktivitas manusia. Perubahan tutupan/penggunaan lahan sebagai suatu proses perubahan dari tutupan/penggunaan lahan sebelumnya ke tutupan/penggunaan lahan lainnya yang dapat bersifat permanen maupun sementara, dan merupakan bentuk konsekuensi logis adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang, ini sesuai dengan pendapat yang kemukakan oleh Yulita (2011). Analisis laju perubahan tutupan lahan DAS di Kabupaten Sinjai antara tahun 2014 sampai 2019 dapat kita amati berdasarkan matrik perubahan seperti tertera pada tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5 Laju perubahan lahan antara tahun 2014 dan 2019**

No	Jenis tutupan lahan	Tahun 2014 (Ha)	Tahun 2019 (Ha)	Perubahan (Ha)
1	Mixed Agricultural land	65.800	65.512,33	287,67
2	Secondary Forest	2.700,81	2.564,88	135,93
3	Primary Forest	2.103,85	2.083,80	20,05
4	Body Of Water	10.563,55	10.420,02	140,53
5	ATC	832	1.418,97	586,97

Sumber : Data primer 2019 setelah diolah

Bentuk matrik ini dapat memberikan informasi luas dan bentuk perubahan dari suatu kelas tutupan lahan tertentu menjadi kelas tutupan lahan lainnya serta kesalahan dalam analisis perubahan tutupan. Hasil klasifikasi untuk

tutupan lahan di Kabupaten Sinjai antara tahun 2014 dan 2019 menghasilkan data luasan masing-masing kelas yang dapat diperbandingkan terhadap waktu pengambilan gambar citranya.

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa selama periode tahun 2014-2019 kelas tutupan lahan mengalami perubahan yang cukup besar adalah kebun pertanian campuran seluas 287,67 Ha. Berdasarkan interpretasi citra satelit penulis membuat 4 jenis klasifikasi penutupan. Terdapat 4 jenis tutupan lahan yang mengalami penurunan luasan yaitu kelas tutupan hutan primer, hutan sekunder, dan tubuh air dan pertanian campuran. Di sisi lain, kelas-kelas tutupan lahan yang mengalami peningkatan luasan adalah kelas pertanian campuran.

Penurunan luasan terbesar terjadi pada tutupan lahan hutan mengalami penurunan luasan sebesar 135,93 (Ha) hutan sekunder (2014 seluas 2.700,81 Ha dan tahun 2019 seluas 2.564,88 Ha). Penurunan ini disebabkan karena selama tahun 2014-2019 areal hutan telah dikonversi menjadi bentuk tutupan lahan yang lain serta adanya beberapa wilayah hutan yang longsor. Perubahan terbesar terjadi akibat konversi hutan menjadi pertanian campuran yaitu 75 Ha (data statistik), kemudian 30 Ha (data statistik) berubah menjadi hutan primer seperti hutan pinus yang tersebar di Kecamatan Sinjai Selatan dan Sinjai Tengah, 20 Ha (data statistik) menjadi Lahan terbuka dan 78 Ha (data statistik) berubah menjadi Kebun campuran.

Tabel di atas juga menunjukkan bahwa penambahan luasan terbesar terjadi pada tutupan pertanian campuran, yang sebelumnya 65.800 ha, pada tahun 2014 menjadi 65.512,33 Ha pada tahun 2019. Pertambahan luasan ini merupakan konversi dari beberapa jenis tutupan lahan yang lain misalnya perkebunan campuran Ha berasal dari hutan primer, 80 Ha dari sawah, 50 Ha dari kebun campuran dan 30 Ha berasal dari Tambak. 2015 menjadi 164.44 Ha. Pertambahan luasan ini berasal dari konversi tutupan lahan hutan 106.4 Ha, semak 47.97 Ha, dari kebun campuran 10.44 dan 2.61 Ha berasal dari Tambak.

Kondisi ini dapat difahami mengingat lokasi studi adalah wilayah pertanian yang hampir dipastikan 80% penduduk Kabupaten Sinjai berprofesi sebagai petani (data statistik, 2018), sehingga sangat dimungkinkan terjadi

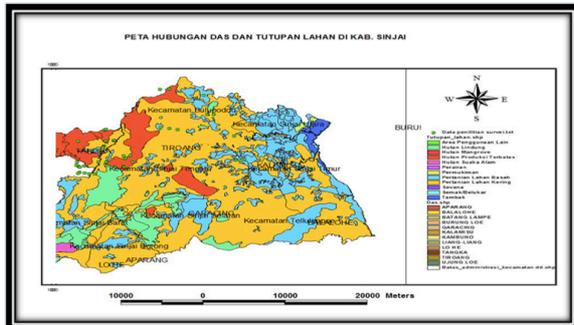
konversi lahan yang cukup besar untuk menjadi lahan pertanian. Meskipun demikian dari sisi ekologis, besarnya luasan yang terbuka akibat kegiatan pertanian perlu mendapat perhatian serius mengingat fungsi hutan yang sangat vital terhadap konservasi tanah dan air pada lokasi tersebut. Selain itu terlihat jelas belum adanya upaya dari pemerintah untuk melakukan kegiatan revegetasi pada lokasi-lokasi yang telah dibuka. lahan terbuka dan lahan terbangun/permukiman untuk dikembalikan ke lahan hutan sangat kemungkinan kecil teralisasi karena membutuhkan waktu yang lama dan mahal untuk dikembalikan ke hutan, hal ini sesuai dengan pendapat Puspaningsih (2011). Waktu yang diperlukan untuk mencapai hutan stabil dari pertama penanaman sampai terbentuknya hutan stabil dibutuhkan waktu 75 tahun.

Kondisi ini mendapat perhatian serius mengingat fungsi hutan yang sangat vital terhadap konservasi tanah dan air pada lokasi tersebut. Selain itu terlihat jelas belum adanya upaya dari perusahaan untuk melakukan kegiatan revegetasi pada lokasi-lokasi yang telah dibuka. Puspaningsih (2011), mengemukakan lahan terbuka dan lahan terbangun/permukiman untuk dikembalikan ke lahan hutan sangat kemungkinan kecil teralisasi karena membutuhkan waktu yang lama dan mahal untuk dikembalikan ke hutan. Waktu yang diperlukan untuk mencapai hutan stabil dari pertama penanaman sampai terbentuknya hutan stabil dibutuhkan waktu 75 tahun.

Peta penggunaan lahan berfungsi sebagai pusat informasi penggunaan lahan yang ada di daerah yang akan dipetakan supaya dapat mengetahui kawasan yang mungkin terkena longsor. Kawasan yang dapat terkena longsor dapat berupa kawasan pemukiman, kawasan hutan lindung, dan lain sebagainya. Peta ini juga dapat menjadi pedoman untuk menganalisis lebih lanjut untuk menentukan lokasi evakuasi jika longsor terjadi di kawasan pemukiman. Untuk penggunaan lahan Kabupaten Sinjai dapat kita lihat pada gambar 4.4. berikut ini.

Lahan pertanian kering campuran merupakan penggunaan lahan yang paling luas di Kabupaten Sinjai. Penggunaan lahan ini menempati 78% dari luas keseluruhan penggunaan lahan Kabupaten Sinjai. Proporsi luas lahan pertanian kering campuran paling

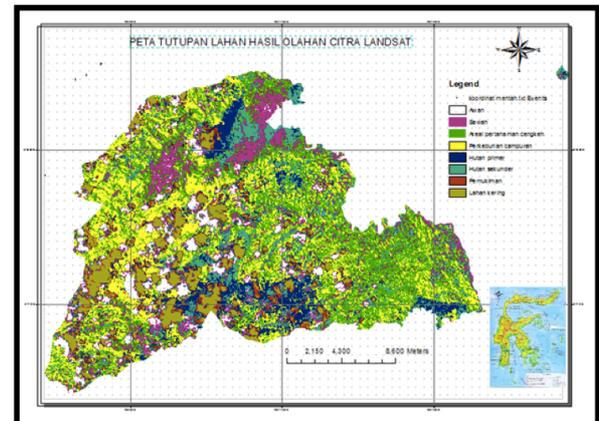
banyak dijumpai di Kecamatan Sinjai Selatan, Sinjai Tengah dan Tellulimpoe. Lahan persawahan menempati 13% dari luas keseluruhan penggunaan lahan.



Gambar 4. Peta penggunaan lahan di Kab. Sinjai

Areal lahan persawahan tersebar di seluruh wilayah kecamatan. Di Kabupaten Sinjai, sebagian areal pertanian lahan kering ditelantarkan sehingga banyak ditumbuhi semak. Tegalan banyak dijumpai di wilayah Kecamatan Sinjai Barat. Semak belukar banyak dijumpai di wilayah Kecamatan Sinjai Barat, Semak belukar merupakan areal pertanian lahan kering yang telah lama tidak diolah sehingga ditumbuhi semak belukar, atau sering juga ditemui semak belukar dibiarkan tumbuh bersama tanaman buah-buahan atau tanaman perkebunan.

Penggunaan lahan semak belukar menempati lahan sekitar 2,33% dari keseluruhan wilayah Kabupaten Sinjai. Semak/belukar umumnya berupa vegetasi yang tumbuh di daerah-daerah bekas perladangan dan dibiarkan tumbuh bebas. Sebagian semak/belukar menempati bekas areal penghijauan yang pernah terbakar. Semak/belukar banyak dijumpai di wilayah yang termasuk Kabupaten Sinjai, luas penggunaan lahan ini adalah 1.949 ha. Hutan sekunder menempati areal sekitar 6,21% dari luas wilayah Kabupaten Sinjai. Hutan sekunder tersebar setempat-setempat hampir seluruh wilayah Kabupaten Sinjai, terutama di Kecamatan Sinjai Barat, Sinjai Selatan, Sinjai Tengah dan Sinjai Borong. Hutan mangrove dapat dijumpai di wilayah Kecamatan Sinjai Timur dan Sinjai Utara, luas penggunaan lahan ini sekitar 0,06% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Sinjai. Permukiman tersebar disepanjang jalur jalan utama. Permukiman tidak teridentifikasi dengan baik pada citra Landsat ETM+ karena luas lahan terbangun yang relatif sempit.



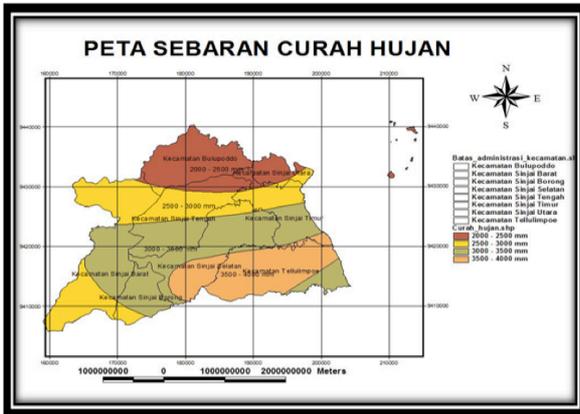
Gambar 5. Peta penggunaan lahan berdasarkan interpretasi citra satelit landsat 2014

### Curah hujan

Peta curah hujan juga berpengaruh dan merupakan peta dasar yang dimiliki karena curah hujan di setiap lokasi juga berbeda-beda. Selain itu, hujan juga berpengaruh terhadap longsor sehingga jika jenis tanah dengan skor tertinggi dan dengan skor curah hujan tertinggi juga, maka dapat diperkirakan daerah tersebut merupakan daerah yang rawan longsor.

Di kabupaten Sinjai curah hujan berada pada kisaran 2000 mm sampai dengan 4000 mm yang tersebar di beberapa Kecamatan dan tiap kecamatan memiliki nilai curah hujan yang berbeda-beda pula. Pembagian tingkat potensi longsor berdasarkan curah hujan dibagi menjadi kelas rendah dengan kisaran curah hujan berada pada nilai 2000-2500, wilayah tersebar di wilayah Kecamatan Sinjai Bulupoddo, Sinjai Utara, sebagian Kecamatan Sinjai Tengah bagian utara serta Kecamatan Sinjai Timur bagian utara. Sedangkan wilayah yang berada pada kelas potensi longsor sedang yaitu berada pada kisaran curah hujan 2500 mm - 3000 mm, potensi ini tersebar di Kecamatan Sinjai Barat bagian utara, Kecamatan Sinjai Tengah, Kecamatan Sinjai Timur dan Sinjai Selatan. Potensi longsor kelas tinggi dengan nilai curah hujan berada pada kisaran 3000 mm - 3500 mm yang sebar di Kecamatan Sinjai Timur, Kecamatan Sinjai Tengah, Kecamatan Sinjai Selatan dan Kecamatan Sinjai Barat dan Sinjai Borong, sedangkan kelas longsor tingkatan kelas sangat tinggi dengan kisaran curah hujan 3500 mm - 4000 mm tersebar di Kecamatan Sinjai Selatan dan Sinjai Borong serta sebagian Kecamatan Sinjai Tellulimpoe.

Sebarannya dapat dilihat pada gambar 4.6. berikut ini.



Gambar 6. Sebaran curah hujan

Sepanjang tahun, Kabupaten Sinjai termasuk daerah beriklim sub tropis, yang mengenal 2 (dua) musim, yaitu musim penghujan pada periode April - Oktober, dan musim kemarau yang berlangsung pada periode Oktober - April. Dari keseluruhan type iklim yang ada tersebut, Kabupaten Sinjai mempunyai curah hujan berkisar antara 2.000 - 4.000 mm/tahun, dengan hari hujan yang bervariasi antara 100 - 160 hari hujan/tahun. Kelembaban udara rata-rata, tercatat berkisar antara 64 - 87%, dengan suhu udara rata-rata berkisar antara 21,1o C - 32,4o C.

**KESIMPULAN**

1. Pengaruh laju perubahan lahan mengakibatkan turunnya kualitas DAS
2. Curah hujan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap longsor yang ada di wilayah DAS.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Auliana, Ichsan Ridwan\*, Nurlina, 2017. Analisis Tingkat Kekritisan Lahan di DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut (Online, diunggah pada ...2018). Www.google.com POSITRON, Vol. VII, No. 2 (2017), Hal. 54 – 59 ISSN: 2301-4970 (print)
2. Abd. Rahman. 2011. Perubahan Penggunaan Lahan di Provinsi Bali (online diunggah pada 28/9/2014) *Ecotrophic*, Vol 6, No 1: Www. Google.com
3. Heni Susiat dan Habib Subagio (2016). Aplikasi Penginderaan Jauh Dalam

Pemetaan Penggunaan Lahan Detil Tapak RDE, PUSPIPTEK Serpong (online) Jurnal Pengembangan Energi Nuklir Vol. 18, No. 2, 101 – 112. : jurnal.batan.go.id/index.php/jpen.

4. P.D. RAHARJO DAN T.F. LAROSA (2017) Penggunaan Data Landsat TM dan SRTM untuk Deteksi Rawan Banjir di DAS Bengawan Solo (online) ISSN 1410 – 7244. www.google.com
5. Nanik Suryo Haryani (2012) Analisis Tanah Longsor Di Tenjolaya Menggunakan Data Penginderaan Jauh (online). www.google.com
6. A.B. Suriadi M. Arsjad dan Sri Hartini (2014) Analisis Potensi Risiko Tanah Longsor Di Kabupaten Ciamis Dan Kota Banjar, Jawa Barat Badan Informasi Geospasial. (online). www.google.com
7. Sudaryanto, Rini, S.M. 2014. pemanfaatan citra penginderaan jauh dan system informasi geografis untuk kajian perubahan penggunaan lahan di kecamatan umbulharjo kota Yogyakarta. *Magistra*. 87:
8. Dr. Arif Zulkifli Nasution (7 March 2017). Masalah dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai atau Problems and River Management (Online) <https://bangazul.com/masalah-dan-pengelolaan-daerah-aliran-sungai/>
9. Puspaningsih, N (2011) Pemodelan Spasial Dalam Monitoring Reforestasi Kawasan Pertambangan PT Inco Di Sorowako, Sulawesi Selatan. Tugas Akhir Program Studi Ilmu Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Institut Pertanian Bogor.
10. Rahning Utowati, 2017. Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Indeks Fungsi Lindung Daerah Aliran Sungai (Das) Jlantah Hulu Kabupaten Karanganyar Tahun 2010 – 2016. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017. (Online). Www. Google.com
11. Yulita (2011) Perubahan penggunaan lahan dalam hubungannya dengan aktivitas pertambangan di Kabupaten Bangka Tengah. Tesis Program Magister Pertanian. Institut Pertanian Bogor.