

**APLIKASI GIS UNTUK IDENTIFIKASI PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI
DAS BALIASE PASCA BANJIR BANDANG**

WAHYUDI MA'RUF ZAENAL

G111 16 333



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**APLIKASI GIS UNTUK IDENTIFIKASI PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI
DAS BALIASE PASCA BANJIR BANDANG**

Wahyudi Ma'ruf Zaenal

G11116333



Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Aplikasi GIS untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Balcas
Pasca Banjir Bandang

Nama : Wahyudi Ma'ruf Zaenal

NIM : G111 16 333

Disetujui oleh:

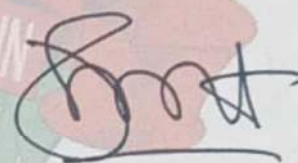
Pembimbing utama

Pembimbing pendamping



Dr. Ir. Muh. Jayadi, MP

NIP. 19590926 198601 1 001



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal Lulus : 20 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Aplikasi GIS untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Baleas
Pasca Banjir Bandang

Nama : Wahyudi Ma'ruf Zaenal

NIM : G111 16 333

Disetujui oleh:

Pembimbing utama

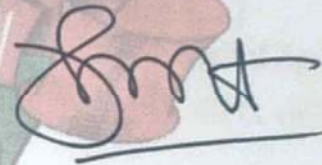
Pembimbing pendamping

UNIVERSITAS HASANUDDIN



Dr. Ir. Muh. Jayadi, MP

NIP. 19590926 198601 1 001



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abdul Haris B., M.Si

NIP. 19670811 199403 1 003

Tanggal Lulus : 20 Juli 2023

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Aplikasi GIS untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan lahan di DAS Balease Pasca Banjir Bandang” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang di gunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 8 Juli 2023



Wahyudi Ma'ruf Zaenal

G111 16 333

ABSTRAK

WAHYUDI MA'RUF ZAENAL. Aplikasi GIS untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Balease pasca Banjir Bandang. Pembimbing: MUH. JAYADI dan ASMITA AHMAD.

Latar Belakang. DAS Balease Kabupaten Luwu utara merupakan salah satu daerah rawan banjir dengan rata-rata curah hujan tahun 2012-2021 yaitu 318,945 mm/bulan. Sejak tahun 2017 hingga tahun 2021 tercatat telah terjadi 51 kejadian banjir di Kabupaten Luwu Utara. Salah satu faktor penyebab banjir bandang yang terjadi di Kabupaten Luwu utara adalah faktor curah hujan dan perubahan penggunaan lahan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan penggunaan lahan sebelum dan sesudah banjir bandang di DAS Balease. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan di DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Data yang digunakan adalah data citra penginderaan jauh dengan metode observasi lapangan, evaluasi akurasi, dan analisis perubahan penggunaan lahan. Evaluasi akurasi dihitung menggunakan *User's accuracy*, *Producer's Accuracy*, *Overall accuracy* dan *Kappa accuracy*. Klasifikasi penggunaan lahan dilakukan dengan metode supervised (terbimbing). **Hasil.** Klasifikasi penggunaan lahan di DAS Balease tahun 2019 dan 2021 menunjukkan peningkatan terbesar pada pertanian lahan kering sebesar 6131 ha, diikuti dengan sawah sebesar 1250, perkebunan sebesar 1100 ha, badan air sebesar 279 ha dan lahan kosong sebesar 92 ha. Penggunaan lahan yang berkurang secara signifikan yaitu semak belukar sebesar 8015 ha, hutan sebesar 808 ha, dan lahan terbangun sebesar 29 ha. Evaluasi akurasi citra sentinel tahun 2021 DAS Balease menghasilkan nilai *overall accuracy* sebesar 89% dan *kappa accuracy* sebesar 80%. Untuk *producer's accuracy* masing-masing penggunaan lahan memiliki nilai penggunaan lahan badan air sebesar 0%, hutan sebesar 100%, lahan kosong sebesar 0%, lahan terbangun sebesar 0%, perkebunan sebesar 90%, pertanian sebesar 50%, sawah sebesar 0% dan semak sebesar 0%. Nilai *user accuracy* penggunaan lahan badan air 0%, hutan 88%, lahan kosong 0%, lahan terbangun 0%, perkebunan 100%, pertanian lahan kering 50%, sawah 0%, dan semak belukar 0%. **Kesimpulan.** Perubahan tutupan lahan di Das Balease yang paling signifikan adalah bertambahnya badan air sebesar 279 ha, sawah bertambah 1.250 ha, perkebunan bertambah 1.100 ha, lahan kosong bertambah 92 ha, pertanian lahan kering bertambah 4.483 ha. Hasil *ground truth* menunjukkan tingkat akurasi yang akurat dengan nilai kappa accuracy sebesar 80%.

Kata Kunci: Banjir Bandang, Das Balease, GIS, lahan

ABSTRACT

WAHYUDI MA'RUF ZAENAL. GIS Application for Identification of Land Use Changes in the Balease Watershed after Flash Floods. Supervised by MUH. JAYADI and ASMITA AHMAD.

Background. The Balease Watershed of North Luwu Regency is one of the flood-prone areas with average rainfall in 2012-2021 of 318.945 mm/month. From 2017 to 2021, 51 floods have been recorded in North Luwu Regency. One factor causing flash floods in North Luwu Regency is the factor of rainfall and land use changes. **Aim.** This study aims to determine changes in land use before and after flash floods in the Balease watershed. **Method.** This research was conducted in the Balease Watershed, North Luwu Regency, South Sulawesi. The data are remote sensing images, field observation methods, accuracy evaluation, and land use change analysis. Accuracy evaluation is calculated using User's accuracy, Producer's Accuracy, Overall accuracy and Kappa accuracy. Classification of land use is carried out using the supervised method. **Results.** The category of land use in the Balease Watershed in 2019 and 2021 shows the most significant increase in dry land agriculture of 6131 ha, followed by paddy fields of 1250, plantations of 1100 ha, water bodies of 279 ha, and bare land of 92 ha. The significantly reduced land use was 8015 ha of shrubs, 808 ha of forest, and 29 ha of built-up land. Evaluation of sentinel image accuracy in 2021 Balease Watershed resulted in an overall accuracy value of 89% and a kappa accuracy of 80%. For producer's accuracy, each land use has a land use value of 0% for water bodies, 100% for forest, 0% for bare land, 0% for built-up land, 90% for plantations, 50% for agriculture, 0% for rice fields and shrubs by 0%. The user accuracy value for the use of water bodies is 0%, the forest is 88%, bare land is 0%, built-up land is 0%, the plantation is 100%, dry land agriculture is 50%, paddy fields is 0%, and shrubs are 0%. **Conclusions.** The most significant changes in land cover in the Balease Watershed were the addition of 279 ha of water bodies, 1,250 ha of paddy fields, 1,100 ha of plantations, 92 ha of bare land, and 4,483 ha of dry land agriculture. Ground truth results show an accurate level of accuracy with a kappa accuracy value of 80%.

Keywords: Flash flood, Balease Watershed, GIS, land

PERSANTUNAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan nikmat yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi GIS untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Balease pasca Banjir Bandang”, sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula penulis lantunkan salawat serta salam kepada baginda Rasulullah SAW. beserta para keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah menjadi suri tauladan bagi umat manusia

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukunngan, bantuan berupa moril maupun materil, serta doa-doa yang setiap saat dilangitkan oleh keluarga. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah Zaenal Arifin, Ibu Nadira, Tante Murni, Tante Nurlaeli, Om Marzuki dan Saudaraku Wirawan Zaenal, Aini Qodratil Zaenal, Ummul Khatimah Zaenal, Afiah Azzahrah Zaenal yang senantiasa mendampingi penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P., dan Dr. Ir. Asmita Ahmad S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, arahan, dan nasihat, serta motivasi kepada penulis sejak rencana penelitian hingga rampungnya skripsi ini. Terimakasih juga kepada Dr. Ir. Asmita Ahmad S.T., M.Si selaku Ketua Departemen Ilmu Tanah dan seluruh staf dan dosen pengajar Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta memberikan pengajaran kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada surveyor Melki Dende Balalembang S.P, Muh. Irsan S.P, Ahmad Muflih Anshary, Muhammad Riko S.P., Fiqiatul Faidah S.P., Wafiq Azzahrah Yusuf S.P., Bhernika Bunga terimakasih penulis ucapkan atas segala bantuan dan sumbangsuhnya baik berupa tenaga maupun materi selama proses penelitian berlangsung. Teruntuk Achmal Husain S.P., Yohanis Sarma S.P., Rifaldi S.P., Affil Effendi S.P., Agus Iftidah Turrahmansyah S.P., Ahmad Fatahillah S.P., Nur Isra, S.P., Muh. Abbas, S.P., Khaerunnisa Nasir S.P., yang senantisa menjadi teman diskusi yang memberi solusi maupun saran dan senantiasa memberikan bantuan serta semangat selama proses pengurusan berkas dan penyusunan skripsi.

Keluarga besar Agroteknologi 2016, BPT FMA 2016/2017, Anggota Himti Faperta Unhas, BE HIMTI FAPERTA UNHAS 2019/2020, keluarga besar Ilmu Tanah 2016 dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu namanya terimakasih atas segala doa, kerjasama, bantuan, dan kebersamaannya selama berproses di Universitas Hasanuddin. Semoga bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk semuanya.

Penulis

Wahyudi Ma'ruf Zaenal

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat dan rahimNya serta keberkahan nikmat, baik nikmat iman, islam, dan kesehatan sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan skripsi ini. Salam dan shalawat tak lupa penulis lantunkan kepada baginda Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam beserta para keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah menjadi suri tauladan bagi ummat manusia.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril maupun materil, serta doa-doa yang setiap saat dilangitkan oleh keluarga. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya Ayah Zaenal Arifin, Ibu Nadira, Tante Murni, Tante Nurlaeli, Om Marzuki dan Saudaraku Wirawan Zaenal, Aini Qodratil Zaenal, Ummul Khatimah Zaenal, Afiah Azzahrah Zaenal yang senantiasa mendampingi penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang.

Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, arahan, dan nasihat, serta memotivasi penulis sejak rencana penelitian hingga rampungnya proposal penelitian ini.

Demikian, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan hidayah dan taufiq-Nya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

Penulis

Wahyudi Ma'ruf Zaenal

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
DEKLARASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PERSANTUNAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Banjir	3
2.2 Penggunaan lahan	3
2.3 Perubahan penggunaan lahan	4
2.4 SIG sebagai alat untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan	4
2.5 Penginderaan jauh.....	4
2.6 Citra sentinel.....	5
3. METODOLOGI.....	6
3.1 Tempat dan waktu	6
3.2 Alat dan bahan	6
3.3 Tahapan penelitian.....	7
3.3.1 Tahapan persiapan.....	7
3.3.2 Tahap pengumpulan data	7
3.3.3 Proses pengolahan data citra penginderaan jauh.....	7
3.3.4 Pengecekan lapangan (<i>ground truth</i>) dan pengambilan sampel tanah	8
3.3.5 Evaluasi akurasi	8
3.3.6 Analisis perubahan penggunaan lahan	9
3.3.7 Analisis tanah.....	9

4	GAMBARAN UMUM WILAYAH	11
4.1	Lokasi penelitian.....	11
4.2	Keadaan iklim.....	12
4.3	Jenis tanah.....	13
4.4	Lereng.....	15
5.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
5.1	Interpretasi penggunaan lahan sebelum dan sesudah banjir bandang	16
5.2	Evaluasi akurasi.....	19
5.3	Perubahan penggunaan lahan sebelum dan sesudah banjir bandang.....	19
5.4	Karakteristik tanah.....	22
5.4.1	Tekstur tanah.....	22
5.4.2	C-Organik.....	22
5.4.3	Reaksi tanah (pH).....	22
6.	KESIMPULAN.....	24
	DAFTAR PUSTAKA	25
	LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1 Karakteristik citra sentinel	5
Tabel 3- 1 Alat yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium	6
Tabel 3- 2 Bahan yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium.....	6
Tabel 3- 3 data dan sumber data yang digunakan	7
Tabel 3- 4 Parameter Penelitian	9
Tabel 4- 1 Jenis Tanah Das Balease, Kabupaten Luwu Utara	13
Tabel 5- 1 Hasil klasifikasi penggunaan DAS Balease tahun 2019 dan 2021	16
Tabel 5- 2 Nilai UA, PA, OA dan KA citra Sentinel tahun 2021 DAS Balease.....	19
Tabel 5- 3 Luas perubahan tutupan lahan	20
Tabel 5- 4 Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1 Skema alur tahapan penelitian	10
Gambar 4- 1 Peta Lokasi Penelitian.....	11
Gambar 4- 2 Peta Curah Hujan DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara	12
Gambar 4- 3 Rata-rata Curah Hujan Bulanan (2011-2021)	13
Gambar 4- 4 Peta Jenis Tanah DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara.....	14
Gambar 4- 5. Peta Lereng DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara	15
Gambar 5- 1 Peta Penggunaan lahan 2019 DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara.....	17
Gambar 5- 2 Peta Penggunaan lahan 2021 DAS Balease, Kabupaten Luwu Utara.....	18
Gambar 5- 3 Grafik perubahan penggunaan lahan DAS Balease tahun 2019 dan 2021(ha)..	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Profil Lokasi Penelitian	36
Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian.....	55
Lampiran 3. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah.....	58
Lampiran 4. Analisis Laboratorium	59

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Banjir bandang (*flash flood*) adalah penggenangan akibat limpasan keluar alur sungai karena debit sungai yang membesar tiba-tiba dan melampaui kapasitas aliran (Putri *et al.*, 2018) dengan kecepatan tinggi yang dapat mencapai 85 km/jam (R. Hidayat & Iswardoyo, 2019). Banjir bandang dibedakan dari jenis banjir lainnya karena mempunyai arus aliran yang sangat cepat, mempunyai daya rusak yang besar, membawa material lumpur yang banyak (viskositas tinggi) dan seringkali disertai dengan material batu dan pepohonan (Purwastuti, 2019).

DAS Balease Kabupaten Luwu utara merupakan salah satu daerah rawan banjir dengan rata-rata curah hujan tahun 2012-2021 yaitu 318,945 mm/tahun, mempunyai topografi yang beragam terdiri dari wilayah pesisir, dataran rendah, dataran tinggi maupun wilayah pegunungan. Kerawanan banjir bandang yang terjadi pada DAS Balease Kabupaten Luwu utara salah satunya disebabkan karena faktor curah hujan (U. Hidayat *et al.*, 2020). Penyebab lainnya adalah alih fungsi lahan dan adanya sejarah patahan yang mengakibatkan kondisi formasi di kawasan hulu lemah yang mengakibatkan mudahnya terjadi longsor dan banjir bandang (Muhamad, 2020). Sejak tahun 2017 hingga tahun 2021, tercatat telah terjadi 51 kejadian banjir di kabupaten Luwu Utara dengan korban meninggal sebanyak 39 orang, terluka sebanyak 106 orang dengan jumlah rumah terendam mencapai 22561 (BNPB, 2023).

Secara umum terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir yaitu kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai dan sedimentasi), curah hujan dan intensitas curah hujan, aktifitas manusia (aktivitas pertanian dan pemukiman di daerah dataran banjir), pengelolaan RTRW, pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir dan penggundulan hutan di daerah hulu (Utama & Naumar, 2015). Selain itu, perubahan kondisi DAS seperti penggundulan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat dan perubahan tata guna lainnya dapat memperburuk masalah terjadinya banjir (Rosyidie, 2013).

Perubahan penggunaan lahan pada suatu DAS dapat mempengaruhi sistem ekologi daerah setempat yaitu mempengaruhi aliran air di bagian hilir baik dari segi kuantitas maupun kualitas serta memberi dampak pada pengurangan kapasitas resapan (Permatasari *et al.*, 2017). Perubahan penggunaan lahan yang terus menerus terjadi mengakibatkan kawasan resapan tidak berfungsi dengan baik dan memperbesar debit limpasan permukaan yang menyebabkan permasalahan baru salah satunya adalah banjir (Hani *et al.*, 2021). Identifikasi perubahan penggunaan lahan pada suatu DAS merupakan suatu proses mengidentifikasi perbedaan keberadaan suatu objek atau fenomena yang diamati pada waktu yang berbeda di DAS tersebut yang memerlukan suatu data spasial (As-syakur *et al.*, 2008). Penginderaan jauh merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan (Pahleviannur, 2019). Seiring dengan kemajuan teknologi, informasi spasial suatu wilayah dapat dilakukan dengan mudah. Penggunaan data penginderaan jauh dan SIG dalam ekstraksi informasi mengenai keruangan dan kewilayahan dapat digunakan untuk pengkajian wilayah secara menyeluruh (Raharjo, 2011).

Berdasarkan uraian diatas, kemampuan analisis untuk memantau tingkat perubahan penggunaan lahan atau tutupan lahan menjadi sesuatu yang penting bagi masyarakat pada

umumnya dan juga khususnya bagi para perencana dan penyusun kebijakan terhadap perubahan penggunaan lahan pasca banjir bandang di DAS Balease.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan penggunaan lahan sebelum dan sesudah banjir bandang di hilir DAS Balease.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Banjir

Banjir bandang merupakan banjir yang sifatnya cepat dan pada umumnya membawa material tanah (berupa lumpur), batu dan kayu. Akibat dari kecepatan aliran banjir yang disertai dengan material tersebut, biasanya banjir bandang ini sifatnya merusak dan menimbulkan korban jiwa pada daerah yang dilalui disebabkan tidak sempatnya dilakukan evakuasi pada saat kejadian, dan kerusakan pada bangunan terjadi karena material banjir (Adi, 2013).

Menurut Adi (2013), beberapa faktor yang diyakini menjadi penyebab terjadinya bencana banjir bandang adalah sebagai berikut:

1. Curah hujan yang ekstrim
2. Geomorfologi yang bergunung dan lereng curam;
3. Vegetasi penutup tidak mendukung penyerapan air hujan seperti hutan gundul dan lahan kritis
4. Perubahan tutupan lahan, khususnya dari vegetasi hutan menjadi non hutan
5. Kejadian longsor yang menyebabkan ter bendungnya sungai dibagian hulu
6. Perilaku manusia/masyarakat yang eksploitatif terhadap lingkungan sehingga pemanfaatan lahan tanpa dilakukan konservasi tanah dan air.

Penggunaan lahan merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan tingkat kerawanan banjir. Tipe penggunaan lahan, khususnya tipe vegetasi penutup tanah, sangat berpengaruh terhadap infiltrasi melalui kemampuan perakaran dan pori-pori untuk memperbesar laju permeabilitas tanah, vegetasi yang dapat menahan *run-off* dan mengurangi jumlah air perkolasi melalui transpirasi. Kondisi penutupan lahan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir (Budiarti *et al.*, 2017) Banjir dapat menimbulkan kerusakan dan kerugian. dampaknya bisa berupa korban manusia dan harta benda sehingga mengganggu bahkan melumpuhkan kegiatan sosial-ekonomi penduduk. Bencana banjir juga telah menimbulkan banyak kerusakan lingkungan, baik lingkungan alami (erosi tebing, sedimentasi, pendangkalan sungai), maupun lingkungan buatan (kerusakan/kerugian sektor pertanian, pemukiman, sarana umum). Sehingga bencana banjir perlu mendapat perhatian khusus, karena bencana tersebut menelan korban jiwa dan kerugian terbesar (40%) dari seluruh kerugian bencana alam (Budiarti *et al.*, 2017).

2.2 Penggunaan lahan

Penggunaan lahan (*land use*) adalah merupakan setiap bentuk campur tangan manusia terhadap sumber daya lahan, baik yang sifatnya menetap (permanen) atau merupakan daur (*cyclic*) yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhannya, baik kebendaan maupun kejiwaan (spiritual) atau keduanya (Vink (1975) dalam (Ritohardoyo, 1991). Penggunaan lahan merupakan hasil dari upaya manusia yang sifatnya terus menerus dalam memenuhi kebutuhannya terhadap sumber daya lahan yang tersedia. Oleh karena itu, penggunaan lahan sifatnya dinamis, mengikuti perkembangan kehidupan manusia dan budayanya (Ritohardoyo, 1991).

Evaluasi lahan sangat dibutuhkan sebagai landasan ilmiah dalam pengalokasian ruang pada Rencana Tata Ruang Wilayah mulai dari tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/ kota, baik di kawasan perdesaan maupun perkotaan. Dengan demikian, akurasi rencana tata ruang wilayah yang disusun akan tinggi dan dapat digunakan sebagai pedoman dalam pemanfaatan

ruang dan penggunaan lahan wilayah secara optimum dan berkelanjutan. Permasalahan penggunaan lahan sering berhubungan dengan laju pertumbuhan penduduk dan penyebaran yang tidak merata. Peningkatan dalam jumlah dan perpindahan penduduk dari satu wilayah ke wilayah lain menyebabkan peningkatan jumlah penduduk yang sangat besar di suatu wilayah tertentu dibandingkan dengan laju peningkatan rata-rata secara nasional.

2.3 Perubahan penggunaan lahan

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari waktu ke waktu berikutnya atau bertambahnya suatu fungsi lahan pada kurun waktu berbeda (Martin, 1993 dalam Wahyunto *et al.*, 2001). Penggunaan lahan pedesaan secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu: (1) penggunaan lahan pertanian (*agricultural land use*) dan (2) penggunaan lahan bukan-pertanian (*non-agricultural land use*). Pertumbuhan penduduk yang pesat dan peningkatan kesejahteraan penduduk mengakibatkan peningkatan kebutuhan lahan untuk pemukiman, pertanian, industri, dan rekreasi. Keadaan tersebut menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang tidak mengikuti kaidah konservasi alam (Arifin 2002).

Perubahan atau perkembangan pola penggunaan lahan dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor alami dan faktor manusia. Faktor alami yaitu tanah, air, iklim, pola musiman, landform, erosi dan kemiringan lereng. Faktor manusia berpengaruh lebih dominan dibandingkan faktor alami dan dipengaruhi oleh keadaan sosial ekonomi serta pengaruh dari luar, seperti kebijakan nasional dan internasional (Sitorus (2004) dalam (Ritohardoyo, 1991).

2.4 SIG sebagai alat untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Beberapa kajian studi telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti terkait dengan perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan. penggunaan berbagai jenis data penginderaan jauh dan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) telah dilakukan untuk menganalisis perubahan lahan maupun tutupan lahan, diantaranya bisa dilihat dari hasil penelitian oleh Lambin dan Ehrlich (1997) yang menggunakan sepuluh tahun data NOAA-AVHRR; penggunaan data citra landsat TM oleh Yang and Lo, 2002; kajian evaluasi dan pemantauan perubahan guna lahan menggunakan SIG dan penginderaan jauh oleh Shalaby dan Tateishi (2007), dan Xiao, *et al.* (2006) (Wijaya, 2015).

2.5 Penginderaan jauh

Peran ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya penginderaan jauh, sangat besar untuk mengantisipasi dan mitigasi bencana alam. Pada bencana tanah longsor dan banjir, misalnya, berupa peta beberapa daerah yang berpotensi longsor. Dengan bantuan citra penginderaan jauh dapat dibuat pemetaan faktor-faktor yang mempengaruhi longsor lahan seperti peta perubahan penggunaan lahan. Lillesand dan Kiefer (1994) mengemukakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau

fenomena yang dikaji. Sistem perolehan data dalam penginderaan jauh terdiri atas (1) tenaga, (2) obyek atau benda, (3) proses, dan (4) keluaran (Arif, 2018).

2.6 Citra sentinel

Sentinel-2 merupakan pencitraan optik Eropa yang diluncurkan pada tahun 2015. Sentinel-2 merupakan satelit pertama yang diluncurkan sebagai bagian dari program European Space Agency (ESA) Copernicus. Satelit ini membawa berbagai petak resolusi tinggi imager multispectral dengan 13 band spektral. Satelit ini akan melakukan pengamatan terestrial dalam mendukung layanan seperti pemantauan hutan, deteksi perubahan lahan tutupan, dan manajemen bencana alam. Citra Sentinel-2 memiliki karakteristik seperti pada tabel 2-1 berikut (Wayys, 2015)

Tabel 2- 1 Karakteristik citra sentinel

Band	Panjang Gelombang (μm)	Resolusi Spasial (m)
Band 1 – Coastal Aerosol	0,443	60
Band 2 – Blue	0,490	10
Band 3 – Green	0,560	10
Band 4 – Red	0,665	10
Band 5 – Vegetation Red Edge	0,705	20
Band 6 – Vegetation Red Edge	0,740	20
Band 7 – Vegetation Red Edge	0,783	20
Band 8A – NIR	0,842	10
Band 8 – Vegetation Red Edge	0,865	20