

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah Negara dengan kekayaan alam yang melimpah. Kekayaan dari flora dan faunanya, serta kekayaan dari hasil tambangnya. Hamparan bumi Indonesia ini juga memiliki kerawanan bencana alam yang tinggi. Secara historis, Indonesia merupakan Negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi, baik itu gempa bumi, gunung api, banjir, tanah longsor maupun juga tsunami. Negara Indonesia merupakan negara kepulauan dimana tempat tiga lempeng besar dunia bertemu, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi antar lempeng-lempeng tersebut lebih lanjut menempatkan Indonesia sebagai wilayah yang memiliki aktifitas kegunung apian dan kegempaan yang sangat tinggi. Sebanyak 129 gunung api di Indonesia atau 14% dari seluruh gunungapi di dunia, Nusa Tenggara hingga bagian timur Maluku dan berbelok ke utara pulau Sulawesi atau melingkar kepulauan Indonesia sehingga dikenal dengan sebutan lingkaran api (The Ring Of Fire) Indonesia atau jalur tektonik Indonesia (BNPB, 2011).

Gunung Merapi adalah salah satu gunung berapi di Indonesia yang memiliki potensi bahaya yang besar ketika gunung tersebut meletus. Gunung Merapi (2914 meter) hingga saat ini masih dianggap sebagai gunung api teraktif di dunia. Seperti yang di espos *kompas.com* jumat, 22 Februari 2013 letusan Gunung Merapi paling dahsyat yang tercatat dalam sejarah modern terjadi pada 15-20 April 1872. Letusan mematikan itu berlangsung selama 120 jam tanpa jeda. Awan panas dan material jatuhan memusnahkan seluruh permukiman yang berada di ketinggian di atas 1.000 mdpl. Merapi kembali meletus pada 2010, diawali pembongkaran sumbat lava dan terus terjadi letusan tanpa membentuk kubah lava. Gempa bumi terus-menerus terjadi menjelang letusan pada 26 oktober karena menciptakan awan panas yang meluncur hingga 15 kilometer melalui Sungai Gendol dan Sungai Woro. Selain awan panas material lahar dingin yang dimuntahkan akibat letusan tersebut sesuai prediksi Balai Penyelidikan dan

Pengembangan Teknologi Kegunungapian (BPPTK), potensi material lahar dingin yang melewati Sungai Woro mencapai 7,8 juta meter<sup>3</sup>. Banjir lahar dingin di sekitar puncak Gunung Merapi akan mengakibatkan mengalirnya material letusan mengikuti aliran sungai. Derasnya arus dan besarnya material dapat menghanyutkan apapun yang dilaluinya termasuk rumah, sawah, bahkan manusia sekalipun. Bahaya tersebut mengancam penduduk yang tinggal di sekitar sungai yang mempunyai hulu dipuncak Gunung Merapi.

Sungai Woro yang terdapat di Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten menjadi salah satu sungai yang tak luput dari terjangan banjir lahar, *Solopos.com* (25 Oktober 2011), pemerintah klaten mengeluarkan surat edaran (SE) penanggulangan ancaman lahar dingin kepada warganya yang tinggal di sepanjang alur Kali Woro. Sekretaris Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Klaten, pada saat dihubungi Espos, Senin (24/10), mengatakan SE bernomor 360/958/23/Okt itu sudah disampaikan kepada sejumlah Kepala Desa (Kades) di tiga kecamatan yakni Kemalang, Manisrenggo, dan Jogonalan. Beberapa desa di Kemalang yang terancam mendapat aliran lahar dingin dari lereng Gunung Merapi adalah Balerante, Panggang, Talun, Sidorejo, Dompol, Kendalsari, dan Kemalang. Berikut merupakan Gambar 1.1 yang menggambarkan kondisi Sungai Woro yang terkena banjir lahar dingin.

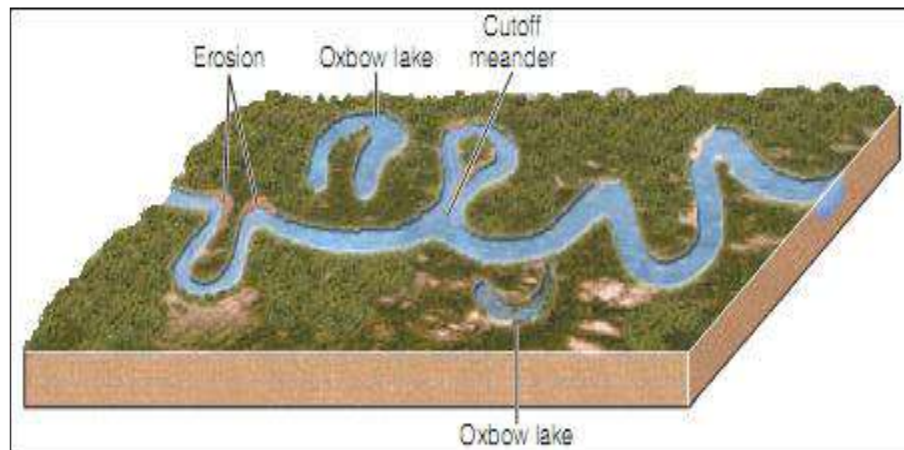


Gambar 1.1. Kondisi Sungai Woro

Sumber : Solopos.com

Adanya ancaman tersebut tentunya akan menjadi masalah bagi masyarakat yang tinggal di sekitar Sungai Woro yang terdampak lahar dingin maka akan dapat mengganggu aktivitas masyarakat untuk bertani atau berkebun dan juga masyarakat yang melakukan aktivitas penambangan. Selain menjadi masalah bagi masyarakat tentunya juga menjadi masalah bagi lingkungan jika terdampak aliran lahar dingin maka akan dapat merusak lingkungan sekitar pada aliran Sungai Woro karena derasnya terjangan material yang terbawa oleh banjir akan menyebabkan longsor lahan pada tebing sungai sehingga akan dapat merubah morfologi sungai, morfologi sungai merupakan hal yang menyangkut kondisi fisik sungai tentang geometri, jenis, sifat, dan perilaku sungai dengan segala aspek perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu, dengan demikian menyangkut sifat dinamik sungai dan lingkungannya yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya.

Morfologi sungai sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya, kondisi aliran, proses angkutan sedimen seperti dengan adanya banjir lahar dingin yang membawa material, kondisi lingkungan, serta aktivitas manusia di sekitarnya. Proses geomorfologi utama yang terjadi di sungai adalah erosi, longsor tebing, dan deposisi. Erosi adalah kombinasi proses pengikisan, pengangkutan, dan pemindahan materi lapukan batuan, kemudian dibawa ke tempat lain oleh tenaga pengangkut (Burhan, 2013). Deposisi adalah akumulasi material hasil transportasi aliran sungai secara progresif yang terangkut pada dasar sungai atau pada tubuh sungai yang lain. Deposisi sering terjadi pada sisi dalam belokan. Kecepatan deposisi dipengaruhi oleh beberapa variabel antara lain dimensi material, distribusi butir, rapat massa, bentuk, viskositas air, kecepatan endap, dan tahanan terhadap erosi (Kurniawan, 2017), dapat kita lihat pada Gambar 1.2 yang merupakan gambar bentuk sungai.



Gambar 1.2. Bentuk sungai

Sumber : geosetia.blogspot.com

Bagian sungai mengalami proses pengikisan material batuan tebing sungai akibat kuatnya terjangan lahar yang mampu mengikis batuan yang dilewati. Proses pengikisan di daerah hilir lebih ke arah erosi lateral yang dapat mengakibatkan perubahan morfologi kali woro. Selanjutnya semakin ke arah hilir kecepatan aliran semakin berkurang dengan begitu terjadi pengendapan sedimen di alur kali woro. Besarnya pengendapan dipengaruhi oleh material yang terbawa aliran dan semakin ke arah hilir material yang terendapkan semakin halus, akibat daya tampung sungai yang terbatas menyebabkan luapan lahar di kanan kiri sungai (Mulyanto, 2007).

Faktor manusia dan faktor alam merupakan faktor yang mempengaruhi kerusakan morfologi sungai. Faktor alam merupakan faktor yang disebabkan oleh alam, dapat berupa terjadinya bencana alam seperti gunung meletus dan tanah longsor, sedangkan faktor manusia merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap ekosistem daerah aliran sungai. Kegiatan-kegiatan manusia seperti penambangan pasir di daerah Sungai Woro yang memanfaatkan lahan DAS seringkali melampaui batas sehingga hal tersebut juga akan berdampak pada kerusakan morfologi sungai sehingga akan mengubah pola aliran sungai.

Informasi perubahan morfologi sungai sangat penting untuk kajian tentang bahaya dan risiko banjir lahar dingin, sebab akumulasi material di badan sungai akan mengurangi kapasitas sungai untuk mengalirkan material dan pada sisi lain suplai material sangat tinggi akan menyebabkan material tidak tertampung oleh

badan sungai, sehingga akan terjadi luapan lahar pada bantaran sungai, selain itu dengan terjangan material yang terbawa oleh banjir lahar dingin dapat menyebabkan terjadinya erosi pada beberapa wilayah aliran sungai yang terkikis oleh material sehingga akan berdampak juga pada kerawanan longsor pada tebing sungai.

Pemanfaatan Penginderaan Jauh dalam kajian perubahan morfologi sungai sangat membantu untuk mengetahui perubahan pola aliran sungai dengan interpretasi citra. Pemanfaatan Citra GeoEye dalam penelitian ini sangat membantu untuk mengetahui perubahan morfologi sungai karena Citra GeoEye memiliki resolusi yang tinggi sehingga akan lebih mudah dalam pengolahan untuk mengidentifikasi perubahan morfologi Sungai Woro. Selain dengan pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk mengkaji perubahan morfologi sungai, Sistem Informasi Geografis juga sangat berperan untuk menganalisis perubahan morfologi sungai dengan peran SIG sebagai *Measurement* (pengukuran), *Mapping* (pemetaan), *Monitoring* (pemantauan), *Modelling* (pemodelan). pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam analisis perubahan morfologi sungai untuk skala waktu yang berbeda dapat dilakukan secara cepat, akurat, memiliki sejumlah kelebihan dibandingkan prosedur manual, serta mampu merepresentasikan beberapa tipe fenomena secara keruangan (Mujib, 2017).

Berdasarkan uraian di atas mengenai perubahan morfologi Sungai Woro yang diakibatkan oleh adanya beberapa faktor maka akan dapat mempengaruhi terjadinya perubahan morfologi sungai dan juga akan memiliki dampak bagi masyarakat dan juga lingkungan sekitar, maka peneliti berencana untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul **“ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN MORFOLOGI SUNGAI WORO DI KECAMATAN KEMALANG KABUPATEN KLATEN”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana perubahan morfologi Sungai Woro dari tahun 2008-2020?
2. Bagaimanakah faktor yang menunjang/berperan terhadap perubahan morfologi Sungai Woro?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui dinamika perubahan morfologi Sungai Woro dari tahun 2008-2020.
2. Menganalisis faktor yang menunjang/berperan dalam perubahan morfologi Sungai Woro.

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Kegunaan teoritis, dapat digunakan sebagai referensi untuk kajian mengenai morfologi sungai dan juga sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya mengenai morfologi Sungai Woro.
2. Kegunaan praktis, dengan adanya penelitian ini yang mengetahui karakteristik daerah aliran sungai woro yang mengalami perubahan sehingga dapat digunakan sebagai bahan mitigasi bencana kepada masyarakat sekitar pinggiran Sungai Woro dan juga para penambang pasir yang ada di Sungai Woro.

## **1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya**

### **1.5.1 Telaah Pustaka**

#### **1.5.1.1 Geomorfologi**

Geomorfologi dapat didefinisikan sebagai ilmu tentang rona muka bumi beserta aspek-aspek yang mempengaruhi termasuk deskripsi, klasifikasi, perkembangan dan sejarahnya permukaan bumi. Kata geomorfologi (*geomorphology*) bersal bahasa Yunani, yang terdiri dari tiga kata yaitu: *geos* (*erath*/bumi), *morph* (*shape*/bentuk), *logos* (*knowledge* atau ilmu pengetahuan). Berdasarkan kata-kata tersebut, maka pengertian geomorfologi merupakan pengetahuan tentang bentuk-bentuk permukaan bumi.

Worcertes (1939) mendefinisikan geomorfologi sebagai deskripsi dan tafsiran dari bentuk muka bumi. Definisi worcester ini lebih luas dari sekedar ilmu pengetahuan tentang bentang alam (*the Science of landforms*), sebab termasuk pembahasan tentang kejadian bumi secara umum, seperti pembentukan morfologi sungai, serta bentuk struktur-struktur lainnya (Djauhari Noor, 2014)

### 1.5.1.2 Morfologi

Menurut pendapat Jannah, (2016), morfologi (*Morpologie*) berasal dari kata Yunani yaitu *morpe* yang berarti bentuk dan *logos* yang berarti ilmu, dengan demikian morfologi berarti ilmu yang mempelajari tentang bentuk. Dalam kajian morfologi terdapat dua aspek yaitu :

1. Morfometri, merupakan ilmu yang mempelajari mengenai aspek-aspek kuantitatif dari suatu daerah seperti kemiringan lereng, bentuk lereng, ketinggian, beda tinggi, kekasaran medan, bentuk lembah, tingkat pengikisan dan pola aliran.
2. Morfografi, merupakan ilmu yang mendeskripsikan bentuklahan secara geomorfologis suatu daerah seperti teras sungai, beting pantai, kipas aluvial dan plato.

### 1.5.1.3 Morfologi Sungai

Morfologi sungai merupakan ukuran dan bentuk sungai sebagai hasil reaksi terhadap perubahan kondisi hidraulik dari aliran. sehingga sungai akan leluasa dalam menyesuaikan ukuran-ukuran dan bentuknya baik bentuk geometri atau kekasaran dasar sungai. Bagian dasar dan tebing sungai akan dibentuk oleh material yang diangkut aliran sungai yang berasal dari pelapukan geologi pada periode yang panjang (Kurniawan, 2017).

Morfologi sungai adalah ilmu yang mempelajari tentang geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat, dan perilaku sungai dengan segala aspek dan perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu. Dengan demikian, morfologi sungai ini akan menyangkut juga sifat dinamik sungai dan lingkungannya

yang saling terkait. Bentuk sungai selalu berubah mengikuti karakteristik alami yang merupakan faktor penting dalam proses pembentukan sungai. karakteristik alami tersebut adalah iklim dan fisiografi daerah di wilayah sungai, yang secara pembagian besar terdiri dari topografi DAS, formasi batuan, daerah tangkapan hujan dan vegetasi. Secara umum bentuk sungai dapat diklasifikasikan menjadi 4 bentuk yaitu *meandering*, *straight* (sungai lurus), dan *breained* (sungai yang dipisahkan oleh pulau-pulau kecil) dan *anastomosing*. Namun sesungguhnya banyak kondisi transisi dari klasifikasi tersebut.

Morfologi sungai dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor di antara kondisi aliran, proses angkutan sedimen, kondisi lingkungan, serta aktivitas manusia disekitarnya. Sungai akan melakukan penyesuaian terhadap morfologi untuk merespon berbagai macam pengaruh dari alam maupun manusia, sehingga menyebabkan perubahan pada morfologinya.

#### **1.5.1.4 Erosi dan Deposisi**

Menurut pendapat Randan Kurniawan, (2017) Erosi adalah pengikisan dan pengangkutan batuan atau tanah oleh massa zat yang bergerak, seperti air mengalir, angin, ombak, gletser, dan sebagainya. Bahan erosi yang dilarutkan akan dibawa dan diendapkan di tempat yang lebih rendah, seperti di lembah sungai, muara sungai, dan di tempat tempat lain yang lebih rendah. Proses erosi yang terjadi di alam sangat banyak dan jenisnya ada bermacam macam. Berdasarkan tenaga yang pembawa dan mengendapnya, erosi dibedakan menjadi bermacam macam, yaitu: erosi air, erosi angin, erosi gletser, erosi ombak laut, dan erosi lainnya. Besar kecil atau kuat lemahnya erosi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor alam yaitu kemiringan lereng keadaan vegetasi atau tumbuhan volume serta kecepatan air. Proses erosi dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah dan kualitas lingkungan hidup. Di daerah tropis yang lembab seperti di Indonesia dengan rata-rata curah hujan melebihi 1500 mm per tahun, maka air hujan merupakan penyebab utama terjadinya erosi. Salah satu erosi yang



disebabkan oleh air adalah erosi tebing sungai, penggerusan air dapat menyebabkan longsor tebing-tebing pada belokan-belokan sungai.

Deposisi adalah akumulasi material hasil transportasi aliran sungai secara progresif yang terangkut pada dasar sungai atau pada tubuh sungai yang lain. Deposisi sering terjadi pada sisi dalam belokan. Menurut pendapat Kurnaiwan (2017) dalam Wahyudi dan Jupantara, (2004) Kecepatan deposisi dipengaruhi oleh beberapa variabel antara lain dimensi material, distribusi butir, rapat massa, bentuk, viskositas air, kecepatan endap, dan tahanan terhadap erosi. Pada sungai pengendapan (deposisi) sedimen menyebabkan naiknya dasar sungai, kemudian mengakibatkan tingginya muka air sehingga membuat sungai bertambah lebar bahkan bisa berdampak banjir.

#### **1.5.1.5 Longsor Lahan**

Longsor lahan (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang sering melanda daerah perbukitan di daerah tropis basah. Kerusakan yang ditimbulkan oleh gerakan massa tersebut tidak hanya kerusakan secara langsung seperti rusaknya fasilitas umum dan lahan pertanian ataupun adanya korban manusia akan tetapi juga kerusakan secara tidak langsung yang melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktivitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya (Hardiyatmo, 2006). Longsorlahan adalah pergerakan massa tanah, batuan, dan bahan rombakan pada lereng terjadi akibat interaksi pengaruh kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, hidrologi, iklim, tanah, dan tata guna lahan (Karnawati, 2005). Longsorlahan merupakan bencana geologi yang sering terjadi diIndonesia, terutama selama musim hujan dikawasan perbukitan dan pegunungan, salah satunya yaitu pada daerah aliran Sungai Woro yang mengalami erosi karena adanya terjangan material lahar dingin sehingga akan menyebabkan erosi di beberapa wilayah aliran sungai yang juga akan berdampak terjadinya longsor lahan pada area tebing yang bawahnya terkikis oleh material lahar dingin.

### **1.5.1.6 Penginderaan Jauh**

Penginderaan jauh adalah ilmu untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa adanya suatu kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Somantri, 2008). Data penginderaan jauh merupakan hasil rekaman dari interaksi pemancaran dan pemantulan antara energi elektromagnetik dengan objek yang direkam oleh sensor atau alat pengindera seperti kamera, penyiam (scanner), dan radiometri yang masing-masing dilengkapi dengan detektor di dalamnya. Data penginderaan jauh dapat berupa data digital maupun data visual. Data visual terdiri dari citra maupun non citra. Data citra berupa gambaran yang mirip wujud aslinya atau berupa gambaran planimetrik sedangkan data non citra pada umumnya berupa garis atau grafik (Kurniawan, 2017).

Penginderaan jauh sebagai teknik pengumpulan data permukaan bumi banyak memberikan sumbangan dibidang geomorfologi, karena secara umum dapat menampilkan bentang lahan yang disajikan melalui berbagai karakteristik citra. Semula data penginderaan jauh berupa foto udara banyak dimanfaatkan untuk bidang geomorfologi dan terbukti banyak memberikan kemudahan dalam mengetahui karakteristik bentuk lahan, namun kini teknik penginderaan jauh satelit terus dikembangkan lagi, baik dalam hal sistem sensor ataupun sistem wahana, sehingga kemajuan teknik ini memungkinkan penggunaannya dibidang geomorfologi menjadi lebih berkembang melalui tampilan visual citra yang semakin rinci, seperti pada pemanfaatan penginderaan jauh untuk mengidentifikasi perubahan morfologi Sungai Woro dengan menginterpretasi pada citra satelit.

### **1.5.1.7 Interpretasi Citra**

Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji citra atau foto udara dengan maksud untuk mengidentifikasi obyek dan menilai arti pentingnya obyek tersebut (Somantri L, 2009). Data yang diperoleh untuk penelitian ini yaitu dari penginderaan jauh yang bersifat digital sehingga cara

interpretasinya secara digital dengan menggunakan sarana komputer dan software. Secara umum interpretasi citra atau foto udara dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, deteksi, identifikasi, dan analisis berdasarkan ciri spasial yaitu ciri yang terkait dengan ruang seperti : rona, bentuk, tekstur, ukuran, situs, pola, bayangan, asosiasi. Kegiatan interpretasi citra dalam penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi citra satelit pada kenampakan DAS dalam kurun waktu yang berbeda.

#### **1.5.1.8 Citra GeoEye**

GeoEye merupakan Satelit pengamat Bumi yang pembuatannya disponsori oleh Google dan National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) yang diluncurkan dari Vandenberg Air Force Base, California, AS. Satelit ini mampu memetakan gambar dengan resolusi gambar yang sangat tinggi dan merupakan satelit komersial dengan pencitraan gambar tertinggi yang ada di orbit bumi saat ini.

penggunaan Citra GeoEye dalam penelitian ini dikarenakan GeoEye mampu menghasilkan gambar dengan resolusi 0,41 meter untuk sensor hitam-putih (*panchromatic*) dan 1,65 meter untuk sensor berwarna (*multi-spectral*) kemampuan ini sangat ideal untuk pemetaan skala besar, selain resolusi spasial tersebut GeoEye juga memiliki tingkat akurasi 3 meter, yang berarti bahwa penggunaan satelit ini dapat memetakan alam dan fitur buatan dalam jarak 3 meter dari lokasi sebenarnya di permukaan bumi tanpa adanya titik kontrol utama, sehingga jika digunakan untuk pemetaan morfologi sungai akan lebih detail.

#### **1.5.1.9 Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis menurut Sutikno (2014) adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi. SIG atau GIS (*Geographic Information System*) merupakan suatu bentuk sistem informasi

yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. Aplikasi SIG saat ini banyak digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian yang berkaitan dengan wilayah geografis. Dalam pemanfaatannya, SIG banyak diaplikasikan untuk:

1. Pengolahan dan Penentuan SDA,
2. Perencanaan umum tata ruang
3. perencanaan dan pengolahan tata guna lahan, pengaturan infrastruktur seperti: jaringan listrik, telepon, jalan raya, jalan kereta api, saluran pipa air minum dan sebagainya.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam analisis perubahan morfologi sungai untuk skala waktu yang berbeda dapat dilakukan secara cepat, akurat, memiliki sejumlah kelebihan dibandingkan prosedur manual, serta mampu merepresentasikan beberapa tipe fenomena secara keruangan. Sistem Informasi Geografis memiliki empat kemampuan atau yang sering disebut dengan 4M, yaitu : *Measurement* (Pengukuran), *Mapping* (Pemetaan), *Monitoring* (Pemantauan), *Modelling* (Pemodelan). Namun pada penelitian kali ini untuk mengetahui perubahan morfologi Sungai Woro, peran SIG yang digunakan yaitu :

1. *Measurement*, dengan mengukur luasan yang mengalami perubahan dengan menggunakan Calculate Geometry pada aplikasi ArcGis.
2. *Mapping*, untuk melakukan pemetaan pada Daerah Aliran Sungai Woro.
3. *Monitoring*, monitoring dilakukan untuk memantau kondisi sebelum dan pasca erupsi.

### 1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian oleh Randa Kurniawan dkk (2017), mahasiswa Fakultas Teknik Sipil (Universitas Riau) tentang analisis perubahan morfologi sungai rokan berbasis sistem informasi geografis dan penginderaan jauh, penelitian ini memiliki persamaan dengan apa yang ditulis oleh peneliti, dimana objek yang dikaji dalam penelitian ini mengenai perubahan morfologi sungai yang berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Dalam jurnal dapat diketahui mengenai perubahan morfologi sungai dengan kurun waktu dari tahun 1998 hingga 2016, dimana perubahan tersebut sangat terlihat dengan adanya perubahan pola aliran sungai akibat adanya aktivitas erosi secara terus menerus sehingga akan mengikis tebing sungai dan terjadi deposisi material yang akhirnya menutup alur aliran pada beberapa area di sungai.

Penelitian oleh Supriyono (2016), mahasiswa Pendidikan Geografi FKIP (Universitas Prof Dr Hazairin SH) tentang analisis spasial perubahan fisik sungai melalui integrasi citra landsat dan GIS di sub DAS hilir Sungai Bengkulu, penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian oleh Randa Kurniawan, dkk (2017) yang dijadikan penulis sebagai rujukan untuk melakukan penelitian mengenai perubahan morfologi sungai yang berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis, dimana dengan menggunakan metode overlay untuk mendapatkan gambaran mengenai perubahan morfologi sungai.

Penelitian oleh Sri Hadmoko dkk (2012), mahasiswa Pasca Sarjana Fakultas Geografi (Universitas Gajah Mada), tentang dinamika morfologi sungai sebelum dan sesudah erupsi merapi 2010 studi kasus aliran Sungai Code, dimana sama-sama mengkaji mengenai perubahan morfologi sungai pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Dalam jurnal penelitian ini dijelaskan bahwa dengan terjadinya erupsi merapi tahun 2010 mengakibatkan berubahnya morfologi Sungai Code dari tahun 2002 hingga pasca erupsi tahun 2010 yang sekarang mengalami pendangkalan sungai akibat adanya

penambahan sedimentasi setinggi 2-3,5 meter, sedimentasi tersebut berupa pasir dan kerikil yang tersebar disepanjang area penelitian.

Ketiga penelitian tersebut merupakan penelitian yang digunakan sebagai rujukan dan juga referensi oleh peneliti, ada beberapa persamaan karena peneliti mengambil beberapa referensi dari ketiga penelitian sebelumnya tersebut untuk digunakan sebagai tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan morfologi sungai dan juga untuk mengetahui luasan area yang mengalami perubahan morfologi akibat terjadinya erosi dan deposisi. Selain itu peneliti menggunakan metode yang sama yaitu overlay dengan menumpang susunkan citra atau foto udara dalam beberapa kurun waktu sehingga akan terlihat perubahan morfologinya. Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu peneliti menambahkan kajian mengenai karakteristik atau faktor wilayah yang dapat menunjang atau berperan dalam perubahan morfologi sungai. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Persamaan dan Perbedaan Penelitian Sebelumnya.

No	Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	RANDA KURNIAWAN, SIGIT SUTIKNO, BAMBANG SUJATMOKO (2017)	ANALISIS PERUBAHAN MORFOLOGI SUNGAI ROKAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN PENGINDERAAN JAUH	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan morfologi Sungai Rokan dari tahun 1998 sampai 2016, dan juga untuk mengetahui area yang mengalami perubahan morfologi sungai akibat erosi dan deposisi	Metode yang digunakan yaitu Overlay dengan analisis spasial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat diketahui perubahan morfologi Sungai Rokan selama 28 tahun telah terjadi perubahan aliran setelah putusnya meander sungai.</li> <li>2. Sungai Rokan telah mengalami banyak erosi sebesar 2.799,63 ha dan deposisi sebesar 2.541,95 ha, maka dari itu perlu dilakukan perlindungan pada area sungai karena banyak aset penting seperti permukiman serta infrastruktur transportasi.</li> </ol>
2.	SUPRIYONO, YANMESLI (2016)	ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN BENTUK FISIK SUNGAI MELALUI INTEGRASI <i>CITRA</i> <i>LANDSAT</i> DAN <i>GIS</i> DI SUB DAS HILIR SUNGAI BENGKULU	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan morfologi Sungai di Sub DAS Hilir Sungai Bengkulu dari tahun 2003 sampai 2014, dan juga untuk mengetahui area yang mengalami perubahan morfologi sungai akibat erosi dan deposisi	Metode yang digunakan yaitu Overlay dengan analisis spasial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pola aliran sungai relatif tetap dengan pola aliran sungai didominasi oleh pola aliran dentritik sungai dan anak sungai utama saling tegak lurus.</li> <li>2. Perubahan luas sungai yang paling dominan terjadi pada tahun 2003-2014 yang terlihat dari penambahan luasan sungai sebesar 37,88 ha.</li> </ol>

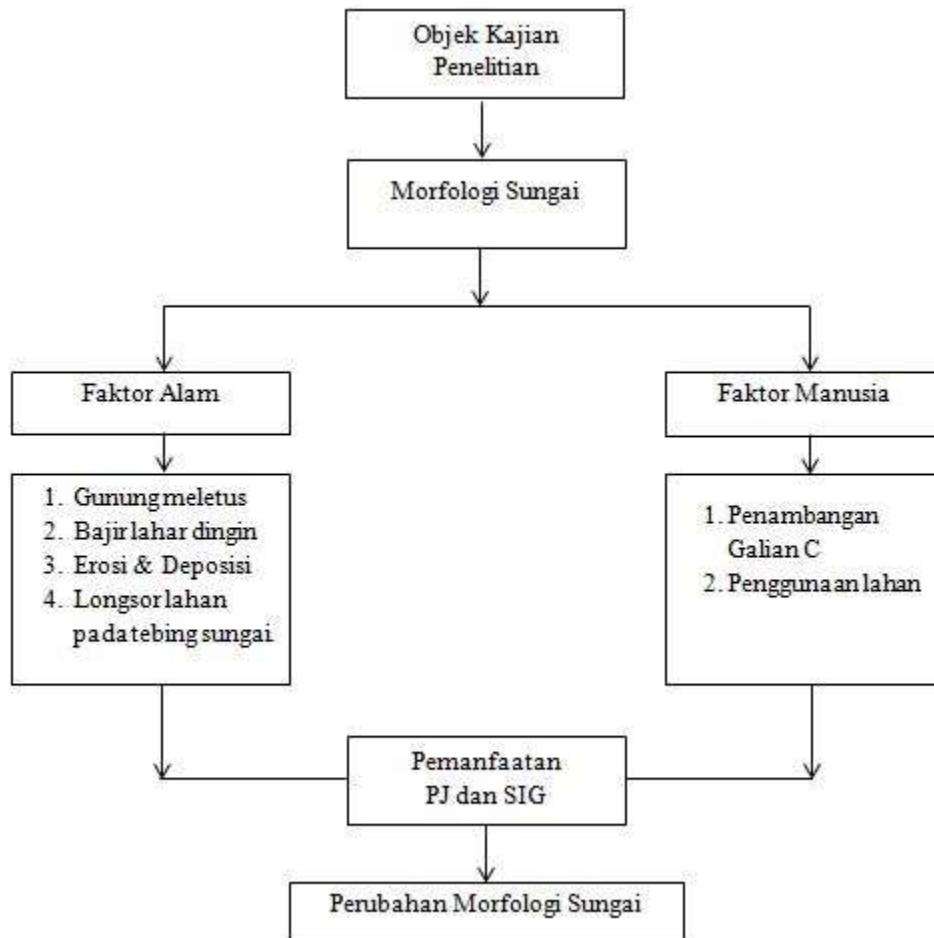
3.	DANANG SRI HADMOKO, MUH ARIS MARFAI, WIDIYANTO, DHANDHUN WACANO, AFRINIA LISDITYA PERMATASARI. (2012)	DINAMIKA MORFOLOGI SUNGAI SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI MERAPI 2010, STUDI KASUS ALIRAN SUNGAI CODE	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji perubahan morfologi dan proses geomorfologi fluvial yang terjadi pada aliran sungai yang berhulu di Merapi.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara pendekatan geomorfologi dan model spasial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah kajian mengalami perubahan morfologi sungai disebabkan karena banjirlar dingin. Perubahan terjadi akibat proses aliran lahar yang memiliki viscosity tinggi menyebabkan runtuhnya teras-teras sungai pada bagian alur sungai yang membelok.</li> <li>2. Proses geomorfologi fluvial berupa proses erosi dan sedimentasi material dengan ketebalan antara 2-3,5 m di dasar sungai terjadi intensif selama banjir lahar terjadi.</li> </ol>
4.	MUHAMMAD HAFIZH IZZUDIN. (2020)	ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN MORFOLOGI SUNGAI WORO DI KECAMATAN KEMALANG KABUPATEN KLATEN	Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan morfologi Sungai Woro dari tahun 2008-2020 dan menganalisis faktor yang menunjang/bereran dalam perubahan morfologi Sungai Woro.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Survey dengan sampel yang ditentukan, serta untuk metode analisis menggunakan metode Overlay.	-



## 1.6 Kerangka Penelitian

Banjir lahar dingin di sekitar puncak gunung berapi akan mengakibatkan mengalirnya material letusan mengikuti pola aliran sungai, pada aliran sungai terjadi proses pengikisan material batuan tebing sungai akibat kuatnya terjalannya lahar dingin yang membawa material pasir dan batuan sehingga mampu mengikis batuan yang dilewati. Proses pengikisan di daerah hulu lebih ke arah erosi lateral yang dapat mengakibatkan perubahan morfologi.

Faktor manusia dan faktor alam merupakan faktor yang mempengaruhi kerusakan morfologi sungai. Faktor alam merupakan faktor yang disebabkan oleh alam seperti adanya gunung meletus yang menyebabkan banjir lahar dingin yang membawa material berupa batuan dan pasir yang menghantam tebing sungai sehingga dapat menyebabkan erosi dan kemudian menyebabkan longsor lahan di wilayah tebing sungai, sedangkan faktor manusia merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap ekosistem daerah aliran sungai, seperti aktivitas manusia yang berupa penambangan material pasir yang dilakukan secara terus menerus, penambangan di beberapa tempat ini yang tidak dilakukan secara terencana telah banyak menimbulkan pengaruh yang merugikan berupa longsor lahan pada tebing sungai, sehingga akan dapat membuat kerusakan pada pola aliran sungai. Adanya kedua faktor tersebut maka akan sangat berpengaruh dalam terjadinya proses perubahan morfologi, dengan demikian informasi perubahan morfologi sungai sangat penting untuk kajian tentang bahaya dan risiko banjir lahar dingin, sebab akumulasi material di badan sungai akan mengurangi kapasitas sungai untuk mengalirkan material. Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis sangat membantu dalam pemetaan morfologi sungai dalam skala waktu yang berbeda dapat dilakukan dengan cepat dan memiliki kelebihan dibandingkan dengan prosedur manual. Keterangan mengenai kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.3 dibawah ini:



Gambar 1.3. Kerangka Penelitian

Sumber : Peneliti, 2020

## **1.7 Batasan Operasional**

### **1.5.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung, di mana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung tersebut dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Ermawati, R & Hartanto, L, 2017).

### **1.5.2 Morfologi Sungai**

Morfologi sungai merupakan ukuran dan bentuk sungai sebagai hasil reaksi terhadap perubahan kondisi hidraulik dari aliran. Bagian dasar dan tebing sungai akan dibentuk oleh material yang diangkut aliran sungai yang berasal dari pelapukan geologi pada periode yang panjang. (Kurniawan, 2017).

### **1.5.3 Erosi dan Deposisi**

Erosi adalah pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Erosi dapat juga disebut pengikisan atau pelongsoran, yang merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air atau angin, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat/tindakan perbuatan manusia. (Aryanata, 2016). Deposisi adalah akumulasi material hasil transportasi aliran sungai secara progresif yang terangkut pada dasar sungai atau pada tubuh sungai yang lain. (Kurniawan, 2017) dalam Wahyudi dan Jupantara, 2004)

### **1.5.4 Longsor Lahan**

Longsorlahan adalah pergerakan massa tanah, batuan, dan bahan rombakan pada lereng terjadi akibat interaksi pengaruh kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, hidrologi, iklim, tanah, dan tata guna lahan (Irfai, 2019).