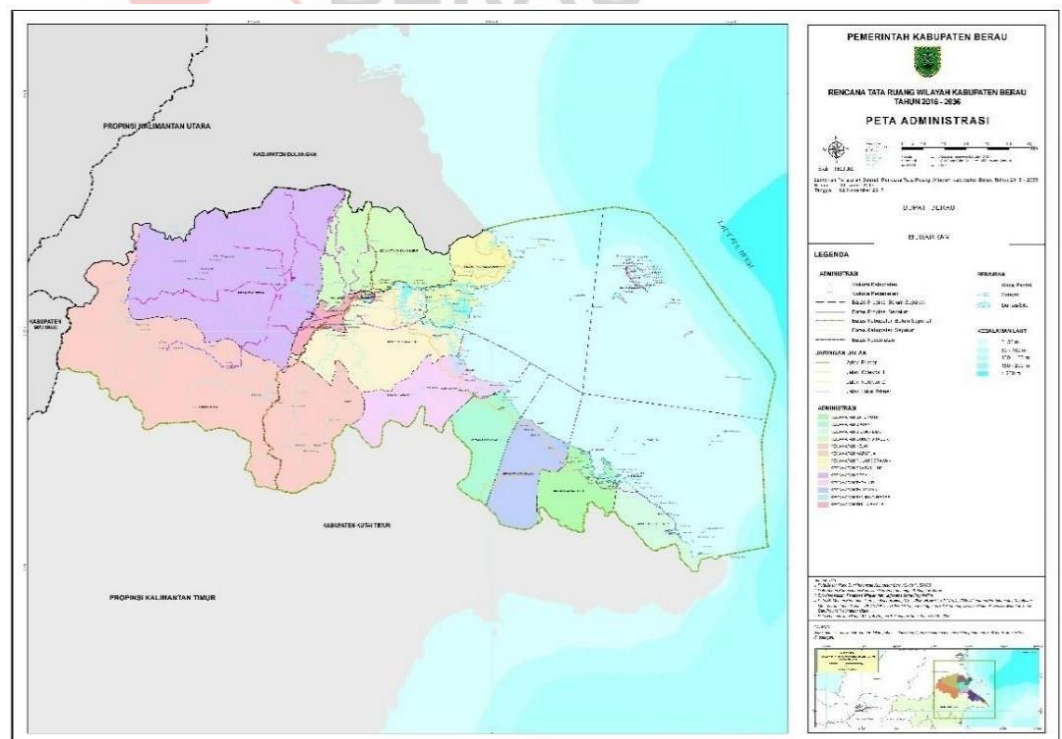


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum

Kabupaten Berau adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki keanekaragaman hayati dan potensi sumber daya alam cukup tinggi dengan wilayah administrasi terbagi dalam 13 kecamatan. Kabupaten Berau memiliki luas wilayah 34.127,35 Km² dan terletak tidak jauh dari Garis Khatulistiwa dengan posisi antara 116° sampai dengan 119° Bujur Timur dan 1° Lintang Utara sampai dengan 2°33' Lintang Selatan. Topografi Kabupaten Berau sangat bervariasi berdasarkan bentuk relief, kemiringan lereng dan ketinggian lahan dari permukaan laut. Wilayah daratan Kabupaten Berau lebih banyak berbentuk gugusan bukit dan tidak lepas dari perbukitan yang terdapat hampir di seluruh wilayah, terutama Kecamatan Kelay yang membentang perbukitan batu kapur hampir mencapai 100 km (Pemerintah Kabupaten Berau, 2019).



Gambar 2.1 Peta Administrasi Kabupaten Berau

(sumber: DPUPR 2016 - 2036)

2.2 Banjir

Banjir merupakan genangan air yang mengalir deras dari ketinggian lahan yang melebihi tingkat normal. Pada saat terjadinya banjir, air akan menggenangi sebagian besar daratan yang biasanya tidak tergenangi air. Ketika terjadi musim hujan, sebagian wilayah yang mengalami banjir memiliki curah hujan yang tinggi dan terjadi di suatu daerah sehingga membuat beberapa wilayah tergenangi air. Banjir yang sangat berbahaya adalah banjir yang terjadi secara tiba-tiba dan bersifat menghanyutkan. Daerah Rawan Banjir adalah (1) daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi, (2) daerah bebatuan yang mempunyai daya serap air yang rendah, (3) daerah sekitar sungai dan menjadi sebuah aliran air sungai, (4) daerah permukiman yang padat dan kumuh, dan (5) daerah yang pernah mengalamibencana banjir. (Erlangga, 2006 dalam Lestari et al., 2016).

Faktor-faktor penyebab terjadinya banjir di suatu wilayah antara lain :

1. Hujan, terjadi dalam jangka waktu yang panjang atau besarnya hujan selama sehari-hari.
2. Erosi tanah, menyisakan batuan yang menyebabkan air hujan mengalir deras diatas permukaan tanah tanpa terjadi resapan.
3. Buruknya penanganan sampah yang menyumbat saluran saluran air sehingga air meluap dan membanjiri daerah sekitar.
4. Pembangunan tempat permukiman, terjadi ketika tanah kosong diubah menjadi jalan atau tempat tinggal yang menyebabkan hilangnya daya serap air hujan. Pembangunan tempat permukiman bisa menyebabkan meningkatnya risiko banjir sampai 6 kali lipat dibanding tanah terbuka yangbiasanya mempunyai daya serap tinggi.
5. Bendungan dan saluran air yang rusak menyebabkan banjir terutama pada saat hujan deras yang panjang.
6. Keadaan tanah dan tanaman, ketika tanah yang ditumbuhi banyak tanaman mempunyai daya serap air lebih besar.
7. Di daerah bebatuan dimana daya serap air sangat kurang sehingga dapat menyebabkan banjir kiriman atau banjir bandang. (IDEP, 2007).

2.3 Daerah Aliran Sungai

Peraturan Pemerintah nomor 37 tahun 2012 tentang pengelolaan Daerah aliran sungai (DAS), menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai

adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. DAS bukan hanya merupakan badan sungai, tetapi satu kesatuan seluruh ekosistem yang ada di dalam pemisah topografis. Pemisah topografis di darat berupa daerah yang paling tinggi biasanya punggung bukit yang merupakan batas antara satu DAS dengan DAS lainnya.

Karakteristik suatu DAS dapat diartikan sebagai gambaran spesifik sebuah DAS yang memiliki ciri parameter-parameter yang berkaitan dengan keadaan morfometri, topografi, hidrologi, geologi, tanah, vegetasi, tata guna lahan dan manusia. DAS dibagi menjadi menjadi 3 perwilayahan yang utama yaitu:

1. DAS bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit), dan curah hujan.
2. DAS bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk, dan danau.
3. DAS bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan suatu manfaat untuk kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah.

2.4 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu komponen pengendali dalam sistem hidrologi. Secara kuantitatif ada dua karakteristik curah hujan yang penting, yaitu jeluk (*depth*) dan distribusinya (*distribution*) menurut ruang (*space*) dan waktu (*time*). Pengukuran jeluk hujan di lapangan umumnya dilakukan dengan memasang penakar dalam jumlah yang memadai pada

posisi yang mewakili (*representatif*) (Arianty, 2000 diacu dalam Utomo, 2004 diacu dalam Mahfuz et al., 2016).

Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan (dalam mm) yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan/perembesan ke dalam tanah. Jumlah hari hujan umumnya dibatasi dengan jumlah hari dengan curah hujan 0,5 mm atau lebih. Jumlah hari hujan dapat dinyatakan per minggu, dekade, bulan, tahun atau satu periode tanam (tahap pertumbuhan tanaman). Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dibagi dengan selang waktu terjadinya hujan (Hermawan, 2009 dalam Amalia et al., 2019).

Hujan adalah volume air yang turun ke dalam satu luasan tertentu. Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Satuan curah hujan adalah 1 milimeter (mm). Satu milimeter hujan berarti air hujan yang turun di wilayah seluas satu meter persegi akan memiliki ketinggian satu milimeter. Curah hujan 1 (satu) milimeter berarti bahwa pada luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung sebanyak satu liter. Curah hujan merupakan satuan panjang, karena merupakan fungsi volume air pada luas permukaan tertentu.

Ambang batas nilai yang digunakan untuk menentukan intensitas hujan menurut BMKG sebagai berikut:

- 0 mm/hari (abu-abu) : Berawan
- 0.5 – 20 mm/hari (hijau) : Hujan ringan
- 20 – 50 mm/hari (kuning) : Hujan sedang
- 50 – 100 mm/hari (oranye): Hujan lebat
- 100 – 150 mm/hari (merah) : Hujan sangat lebat
- >150 mm / hari (ungu) : Hujan ekstrem

Hujan selain merupakan sumber air utama bagi wilayah suatu DAS (Daerah Aliran Sungai), juga merupakan salah satu penyebab aliran permukaan bila kondisi tanah telah jenuh, maka air yang merupakan presipitasi dari hujan akan dijadikan aliran permukaan. Sedangkan karakteristik hujan yang mempengaruhi aliran permukaan dan distribusi aliran DAS adalah intensitas hujan, lama hujan dan distribusi hujan di areal DAS tersebut (Jeihan, 2017).

2.5 Debit Aliran Sungai

Asdak (1995) menjelaskan debit aliran sungai adalah jumlah air yang mengalir pada suatu titik atau tempat persatuan waktu. Debit aliran

dibangun oleh empat komponen, yaitu limpahan langsung (*direct run-off*), aliran dalam satu aliran tertunda (*interflow/delayed run-off*), aliran bawah tanah atau aliran dasar (*ground precipitation*). Hujan yang turun pada suatu DAS terdistribusi menjadi keempat komponen tersebut sebelum menjadi aliran sungai. Aliran permukaan merupakan penyumbang terbesar terhadap peningkatan volume aliran sungai (Viessman et al, 1977 diacu dalam Restiana, 2004 diacu dalam Purnama, 2008).

2.6 Penggunaan Lahan

Pengertian yang luas digunakan tentang lahan ialah suatu daerah permukaan daratan bumi yang ciri- cirinya mencakup segala tanda pengenal, baik yang bersifat cukup mantap maupun yang dapat diramalkan bersifat mendaur, dari biosfer, atmosfer, tanah, geologi, hidrologi dan populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia pada masa lampau dan masa kini, sejauh tanda- tanda pengenal tersebut memberikan pengaruh yang nyata atas penggunaan lahan oleh manusia pada masa kini dan masa mendatang (FAO, 1976 dalam Eko & Rahayu, 2012).

Sedangkan Chapin, F. Stuart dan Edward J. Kaiser (1979), memberikan pengertian lahan pada dua skala yang berbeda yaitu lahan pada wilayah skala luas dan pada konteks skala *urban*. Dalam lingkup wilayah yang luas, lahan adalah *resource* (sumber) diperolehnya bahan mentah yang dibutuhkan untuk menunjang keberlangsungan kehidupan manusia dan kegiatannya. Dalam konteks *resource use* lahan diklasifikasikan kedalam beberapa kategori, yaitu pertambangan, pertanian, penggembalaan dan perhutanan (FAO, 1976 dalam Eko & Rahayu, 2012).

Meskipun terdapat beberapa definisi yang membedakan pengertian penggunaan dan pemanfaatan lahan, namun beberapa literatur mengatakan bahwa pengertian penggunaan lahan dan pemanfaatan lahan adalah sama yaitu mengenai kegiatan manusia di muka bumi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Vink, 1975, 1983; dalam Eko, Trigus dan Rahayu, Sri, 2012). Penggunaan/pemanfaatan lahan merupakan suatu percampuran yang kompleks dari berbagai karakteristik kepemilikan, lingkungan fisik, struktur dan penggunaan ruang (Kaiser, et al; 1995). Pola pemanfaatan lahan/tanah adalah pengaturan berbagai kegiatan. Kegiatan sosial dan kegiatan untuk menunjang keberlanjutan hidup yang membutuhkan jumlah, jenis dan lokasi. Arsyad (1989) membagi penggunaan lahan kedalam dua jenis penggunaan utama yaitu penggunaan lahan pertanian dan lahan non pertanian. Lahan pertanian meliputi : tegalan, sawah, perkebunan, hutan

produksi dan lindung, padang rumput dan padang alang- alang termasuk lahan untuk peternakan dan perikanan (FAO, 1976 dalam Eko & Rahayu, 2012).

2.7 Kemiringan lereng

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Kecuraman lereng 100 persen sama dengan kecuraman 45 derajat. Selain memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan, dengan demikian memperbesar energi angkut air. Selain itu dengan s e m a k i n miringnya lereng, maka butir-butir tanah yang terpercik ke bawah oleh tumbukan butir hujan semakin banyak. Dengan demikian jika lereng permukaan tanah lebih curam maka kemungkinan erosi akan lebih besar persatuan luas (Arsyad, 2010). Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan % (persen) dan o (derajat). Menurut Suripin dalam Hanipah (2005:16) Bentuk lereng yang dilihat dari permukaan tanahnya dapat berbentuk cembung dan dapat berbentuk cekung. Berdasarkan pengamatan menunjukan bahwa erosi lebar lebih lebar pada permukaan cembung dari pada permukaan cekung (Yumai, Yanuarius; Tilaar, 2019).

Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga risiko banjir menjadi kecil (Pratomo, 2008).

Dalam penentuan kriteria kemiringan lereng faktor yang perlu diperhatikan yaitu jarak dan beda tinggi yang dimana menggunakan rumus :

$$\text{Kemiringan Lereng} = \frac{BT}{d} \times 100 \%$$

Dimana :

BT = Beda Tinggi

d = Jarak / distance

Beda tinggi antara dua titik merupakan selisih yang diperoleh dari pengukuran ke belakang dan pengukuran ke muka dengan demikian akan diperoleh beda tinggi sesuai dengan ketinggian yang diukur. Jarak merupakan jarak antara titik tempat berdiri alat atau yang sering disebut dengan STA dengan total panjang lintasan tempuh suatu benda pada selang waktu tertentu dan biasanya memiliki satuan panjang berupa meter (m).

2.8 Jenis Tanah

Pembentukan tanah dipengaruhi oleh lima faktor yang berkerjasama dalam berbagai proses, baik secara fisik maupun kimia. Di Indonesia ada bermacam-macam jenis tanah dimana tanah tersebut memiliki sifat dan cirinya masing-masing yang merupakan pembeda antara satu tanah dengan yang lainnya. Pada suatu pengklasifikasian akan dilihat sifat morfologi, kimia dan fisika yang merupakan karakteristik dari suatu jenis tanah. Menurut Hardjowigeno (2010) klasifikasi tanah adalah usaha untuk membedakan tanah berdasarkan atas sifat – sifat yang dimilikinya (Handayani & Karnilawati, 2018).

2.9 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personel yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan segala bentuk informasi yang bereferensi geografis. Dengan demikian, basis analisis dari SIG adalah data spasial berbentuk digital yang diperoleh data satelit atau digitasi. Analisis SIG memerlukan tenaga ahli sebagai interpreter, perangkat keras komputer, dan software pendukung (Budiyanto, 2002 diacu dalam Jeihan, 2017).

3.9.1 Subsistem SIG

SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem sebagai berikut (Prahasta, 2009 diacu dalam Jeihan, 2017):

1. Data Input: subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format (*native*) yang dapat digunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan.
2. Data Output: subsistem ini bertugas untuk menampilkan atau

menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.

3. Data Management: subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di *retrieve* (di *load* ke dalam memori), di *update*, dan di edit.
4. Data *Manipulation* dan *Analysis*: subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis dan logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.10 Peta dan Pemetaan

Menurut Muehrcke, 1978 dalam Heru Pramono, 1987 mengatakan bahwa suatu peta adalah setiap gambaran geografis dari lingkungan. Robinson, 1978 menunjukkan beberapa batasan yang penting tentang peta sebagai: (a) penggambaran peta adalah sistematis secara dimensional, (b) peta biasanya dibuat pada permukaan yang datar karena berbagai pertimbangan, (c) peta hanya dapat memperlihatkan suatu fenomena geografis yang terpilih dan telah dilakukan penyederhanaan atau generalisasi. Dari beberapa pendapat dan definisi. di atas, maka dapat dirumuskan tentang ciri-ciri umum yang membatasi peta sebagai berikut:

1. Peta merupakan gambaran dari kenampakan yang konkret dan ataupun abstrak.
2. Kenampakan tersebut merupakan fenomena geografis yang sengaja dipilih dan di generalisir.
3. Fenomena geografis tersebut terdapat pada atau mempunyai hubungan dengan permukaan bumi atau suatu benda langit
4. Penggambaran, kenampakan biasanya dilakukan pada medium yang datar, dengan memperhatikan skala.

2.11 Penelitian Terdahulu

Sarah Jeihan I P (2017) melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan Metode Data Multi Temporal”. *Paper* ini menjelaskan mengenai pengolahan peta kerawanan banjir di Kabupaten Sampang dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis dengan

metode skoring dan pembobotan pada setiap parameter dan juga menggunakan Citra Satelit Landsat temporal pada tahun 2000, 2010 dan 2017 yang diolah menggunakan metode klasifikasi terbimbing yang alur penelitiannya terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data yang terdiri dari pembuatan peta parameter banjir dan pembuatan peta rawan banjir, analisa yang terdiri dari menganalisa daerah rawan banjir dan dampak dari banjir. Selanjutnya menyimpulkan hasil pengolahan data dan menyajikan data berupa peta daerah rawan banjir Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah peta RBI Kabupaten Sampang skala 1:25.000, peta sungai, peta jenis tanah, peta curah hujan, data citra landsat dan sejarah banjir pada Kabupaten Sampang. Dari data-data kemudian diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10. Secara garis besar tahapan dalam analisis spasial untuk penyusunan data spasial banjir terdiri dari 3 tahapan, yaitu : *overlay* data spasial, editing data atribut, analisis tabular dan klasifikasi Citra Landsat. Hasil dari penelitian ini adalah kelas kerawanan banjir Kabupaten Sampang dan peta rawan banjir Kabupaten Sampang.

Purnama, A (2008) melakukan penelitian dengan judul “Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis”. Penelitian yang dilakukan berlokasi di DAS Cisadane yang berada di Kabupaten Bogor dan Kabupaten Tangerang. Bahan-bahan yang digunakan yaitu data curah hujan, peta rupa bumi, peta tanah, dan citra landsat TM+7. Data-data parameter tersebut diperoleh dengan melakukan ground truth (cek lapang) di lokasi DAS Cisadane serta melakukan analisa pada peta dan faktor-faktor penyebab terjadinya banjir. Analisis yang dilakukan berupa pemberian skoring, pembobotan, atribut dan keruangan. Hasil dari penelitian ini adalah peta kelas kemiringan lereng, peta kelas tinggi, peta tekstur tanah, peta drainase tanah, peta tutupan lahan, peta curah hujan, *buffer* sungai dan peta kerawanan banjir.

Hizkia (2021) melakukan penelitian dengan judul “Penyusunan Peta Zonasi Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Berau. Penelitian ini menggunakan data berupa peta administrasi Kabupaten Berau, data DEM 30 SRTM, data curah hujan, peta penggunaan lahan/tutupan lahan dan peta jenis tanah. Untuk menghasilkan peta tingkat daerah rawan banjir di Kabupaten Berau dilakukan proses skoring dan pembobotan. Parameter-parameter kemudian di *overlay* menggunakan *Analysis Union Overlay* di *arctoolbox* Arcgis 10.7 untuk akhirnya menghasilkan peta digital kerawanan banjir. Setelah itu dilakukan

penentuan skor total untung menentukan tingkatan dari masing masing zonasi seperti tidak rawan, kurang rawan, sedang, rawan dan sangat rawan.

Funneri Nisarto WP.M (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Pemetaan Kerawanan Banjir Daerah Aliran Sungai Tangka”. Skripsi ini menjelaskan mengenai pengolahan peta kerawanan banjir di daerah aliran sungai Tangka dengan menggunakan metode kuantitatif dengan melihat pengaruh masing-masing parameter parameter banjir yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan terhadap tingkat kerawanan banjir di DAS Tangka. Penetapan daerah rawan banjir dilakukan dengan menganalisis hasil dari keseluruhan faktor yang dinilai pada setiap satuan lahan. Hasil penelitian menunjukkan DAS Tangka hanya memiliki 4 tingkat kerawanan banjir dengan klasifikasi yaitu tidak rawan, kurang rawan, cukup rawan, dan rawan.

