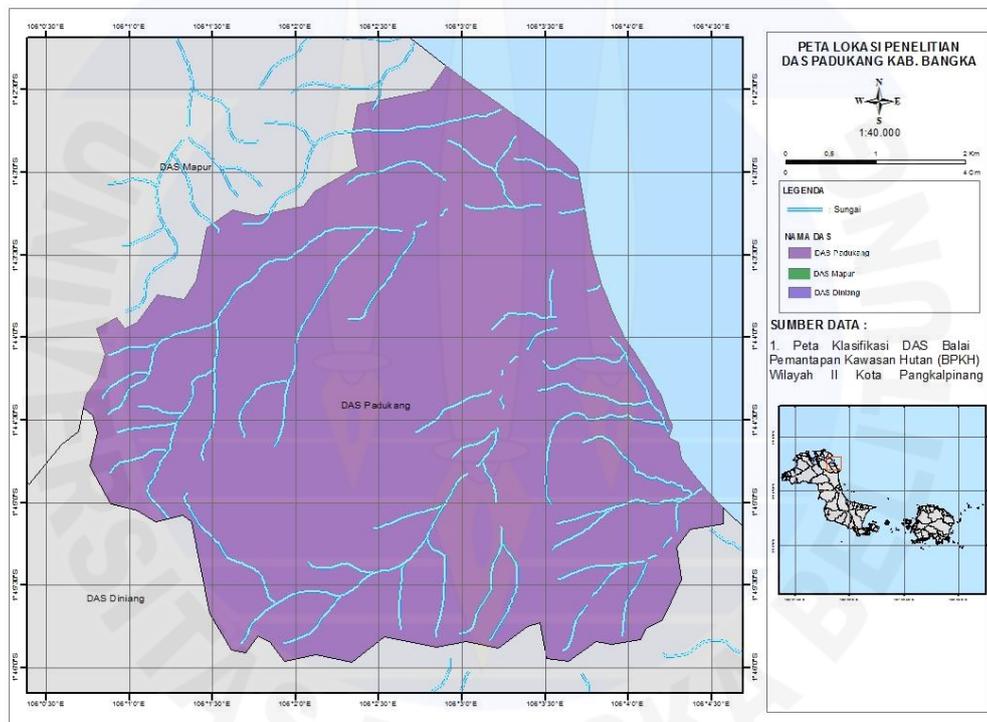


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020. Lokasi penelitian ini ada di DAS Pedukang Kecamatan Riau Silip, secara administrasi meliputi wilayah Kabupaten Bangka Kecamatan Riau Silip yang meliputi Desa Deniang, Desa Cit, Desa Bedukang, dan Desa Pugul dengan luas DAS 2750,210 hektar (27,502 km²).



Sumber: BPDASHL Baturusa Cerucuk, 2018

Gambar 3.1 Peta wilayah DAS Pedukang

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan bahan dan alat yang dapat mendukung proses analisis berikutnya. Adapun bahan dan alat yang diperlukan, akan di jelaskan pada sub sub bab berikut.

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah meliputi data-data pendukung untuk skripsi ini. Keseluruhan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, diantaranya yaitu:

Tabel 3.1 Sumber data sekunder

No.	Jenis data	Tahun	Sumber data
1	Data Curah Hujan Harian	2009-2018	Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) stasiun Bandara Depati Amir
2	Peta Daerah Aliran Sungai, Peta Jaringan Sungai, Peta Topografi (Kontur) DAS Pedukang	2018	BPDASHL Baturusa Cerucuk Pangkalpinang
3	Peta Batas Wilayah/ Administrasi Daerah Aliran Sungai Padukang	2018	BPDASHL Baturusa Cerucuk Pangkalpinang
4	Peta Tata Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Padukang	2019-2018	Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah XIII Pangkalpinang
5	Peta Jenis Tanah Daerah Aliran Sungai Padukang	2018	Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah XIII Pangkalpinang

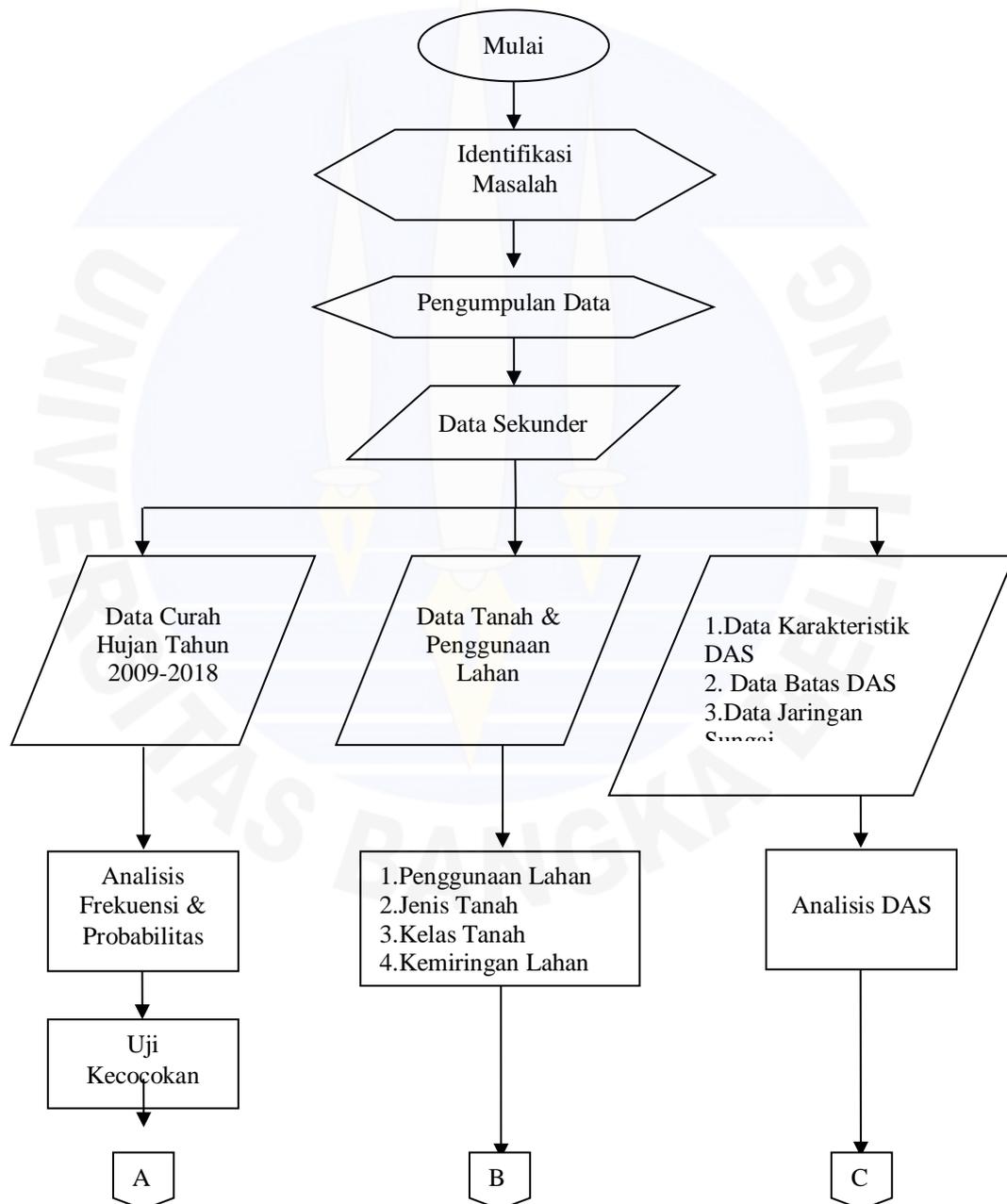
3.2.2 Alat

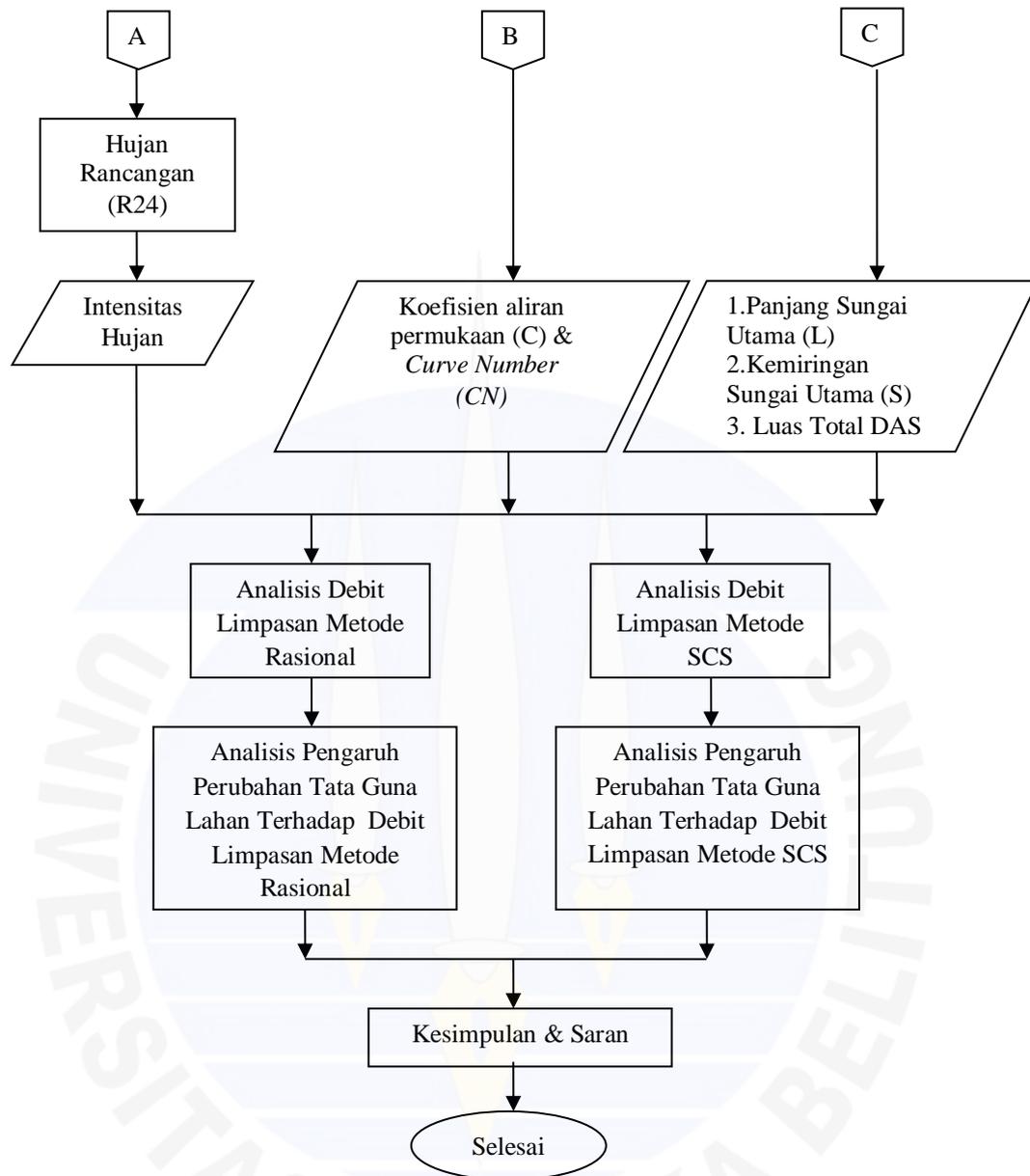
Alat yang digunakan meliputi :

1. *Global Positioning System (GPS)*
2. Kamera
3. Citra satelit meliputi *google earth*, citra *landsat* , dan citra USGS
4. *Software* pendukung (*Arc GIS* dan *Microsoft Excel*)

3.3 Diagram Alir Penelitian

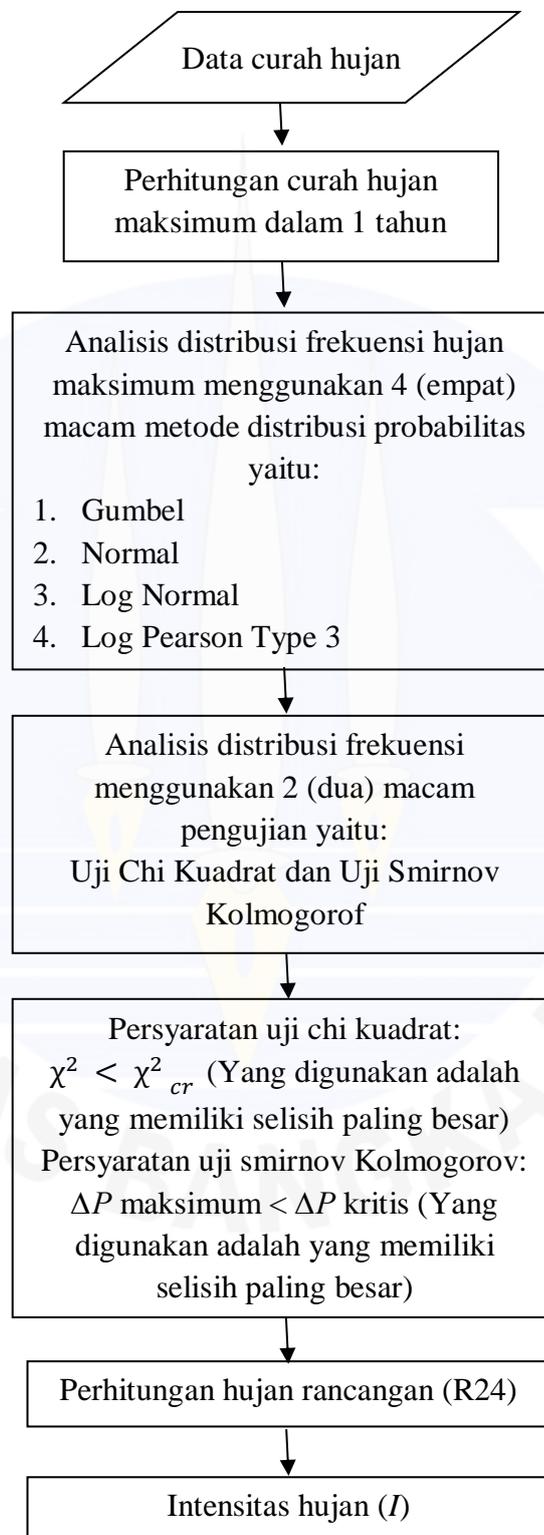
Tahapan-tahapan yang menggambarkan alur pemikiran dalam tahapan penelitian dapat digambar dalam sebuah diagram alir. Diagram alir ini merupakan rangkaian proses penelitian sehingga tercapai tujuan dari sebuah penelitian. Adapun tahapan dari penelitian Skripsi ini dapat digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut:





Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

Untuk menghitung hujan rancangan dapat dilakukan melalui prosedur seperti yang dideskripsikan pada Gambar 3.3 dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram alir penentuan hujan rancangan

3.4 Pengolahan Data

Setelah data sekunder diperoleh maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan data menggunakan *Software ArcGis 10.1*. Pengolahan data dengan menggunakan *Software ArcGis 10.1* digunakan untuk membuat peta perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS), untuk menentukan kemiringan lahan (*Slope*) dan untuk menentukan jenis tanah di daerah aliran sungai (DAS) serta untuk penentuan batas daerah aliran sungai (DAS).
2. Pengelolaan data menggunakan *Microsoft Excel 2007*. *Software* ini digunakan untuk mengolah data yang bersifat numerik seperti mengolah data curah hujan harian, mengolah data debit limpasan, dan membuat hasil rekapan yang diperoleh dari *Software ArcGis 10.1* ke *Microsoft Excel 2007* untuk mempermudah melakukan analisis data.

Pengolahan data sekunder terdiri dari 2 (dua) macam pengolahan, yaitu:

1. Pengolahan data spasial.
2. Pengolahan data curah hujan harian.

3.4.1 Pengolahan Data Spasial

Data spasial adalah data yang memiliki gambaran wilayah yang terdapat di permukaan bumi yang direpresentasikan dalam bentuk peta dalam format digital. Data ini memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Untuk mengolah peta perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS).
2. Untuk menentukan kemiringan lahan (*Slope*).
3. Untuk mengolah peta jenis tanah di daerah aliran sungai (DAS).
4. Untuk mengolah peta batas daerah aliran sungai (DAS).

Tahap-tahapan yang diperlukan dalam membuat peta perubahan tata guna lahan seperti berikut:

- a. Dalam membuat peta perubahan tata guna lahan dalam *software ArcGis 10.1*, yang pertama dilakukan yaitu membuka programnya terlebih dahulu dengan cara *Open ArcMap 10.1*.
- b. Memasukan peta daerah aliran sungai (DAS), jaringan sungai, peta batas wilayah/ administrasi daerah aliran sungai (DAS) dan peta tata guna lahan daerah aliran sungai (DAS) yang didapatkan dari instansi terkait, tata guna lahan yang diperlukan yaitu tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS) Pedukang Kabupaten Bangka dengan cara klik *add data* kemudian cari file yang dibutuhkan lalu pilih *ok*.
- c. Setelah memasukan semua peta kemudian menggabungkan semua peta land use dengan cara klik *geoprocessing > merge > tarik peta ke dalam merge > ok*. Kemudian setelah itu memotong data land use agar sesuai dengan ukuran DAS Pedukang dengan cara klik *geoprocessing > clip > kemudian seluruh data dimasukkan > save > ok*.
- d. Kemudian untuk mengubah warna pada peta tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS) Pedukang Kabupaten Bangka untuk membedakan jenis tutupan lahan yang lainnya, dengan cara klik kanan pada *layers* kemudian pilih *properties* lalu pilih *symbolology* kemudian pilih *color ramp*, lalu klik *apply* untuk melihat tampilan warna apakah sesuai atau tidak kemudian pilih *ok*.
- e. Setelah didapatkan peta land use atau tata guna lahan langkah selanjutnya yaitu menghitung luasan area atau land usenya. Dengan cara klik kanan pada *layers land use > open attribute table > klik table option* pada menu kemudian pilih *add field > masukan judul luas dan type diganti double*. Kemudian klik kanan *table luas > calculate geometry > unit diganti (Ha) > ok*.
- f. Setelah diketahui luasan area maka data langsung dapat diolah. Kemudian untuk mengubah peta perubahan tata guna lahan atau land use dalam *format JPEG* dengan cara pilih *view* pada menu ArcGis kemudian klik *layout view*.
- g. Kemudian langkah selanjutnya memberi kelengkapan peta perubahan tata guna lahan seperti keterangan, logo universitas, skala batang, mata angin

dan kelengkapan lainnya agar menjadi peta yang lengkap informasinya. Apabila telah selesai langsung di *save* kemudian pilih *format JPEG*.

Peta ketinggian atau peta kontur sangat berguna untuk analisis faktor kemiringan lahan (*Slope*), karena dalam peta ketinggian ini output yang akan didapatkan berupa nilai elevasi. Pembuatan peta ketinggian menggunakan peta topografi (*SRTM DEM 1-Arc Second Global USGS*) yang telah di potong sesuai dengan DAS Pedukung sebagai dasarnya. Peta DEM didapatkan secara online dari <http://earthexplorer.usgs.gov>. Langkah-langkah dalam membuat peta ketinggian dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Langkah pertama yaitu membuat peta DEM menjadi potongan yang sama dengan peta DAS Pedukung. Pilih *arctoolbox > hydro > fill*. Kemudian pada kotak *fill* untuk *surface raster* masukan peta DEM dan output *surface raster* pilih satu *folder* yang sama > *Ok*.
- b. Setelah peta DEM sesuai dengan peta DAS maka langkah selanjutnya *double* klik pada *table of content* pilih peta DEM, kemudian akan muncul kotak dialog lalu pilih *symbolology*.
- c. Kemudian pada kotak *dialog layer properties* tersebut pilih *classified* lalu setelah itu, ketinggian atau elevasi diatur sesuai dengan keinginan dan interval yang sesuai. Kemudian diubah warna setiap elevasi agar mempermudah pembacaan.
- d. Setelah pembuatan peta selesai maka selanjutnya mengubah *format view data* menjadi *layout data* dan mengubah format kedalam bentuk JPEG dengan langkah yang sama seperti pada pembuatan peta perubahan tata guna lahan.

Adapun tahapan untuk membuat peta kemiringan lahan (*Slope*) dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Membuat peta kemiringan lahan (*Slope*) menggunakan peta dasar berupa peta DEM yang didapatkan secara online dari <http://earthexplorer.usgs.gov>. b. Peta DEM yang didapatkan kemudian dipotong sama dengan bentuk DAS Pedukang, pilih *arctoolbox > Data management tool > Projection > Project raster*. Kemudian akan muncul kotak dialog pada bagian data input diisi dengan peta DEM dan pada *output coordinate system* dipilih tipe wgs 48s proyeksi UTM, datum WGS 1984 karena Kabupaten Bangka pada zona 48. Setelah itu pilih *3D analisist tool > slope*.
- b. Setelah didapatkan peta topografi atau kontur langkah selanjutnya yaitu menghitung kemiringan lahannya. Dengan cara klik kanan pada *layers* kemiringan lahan *> open atributte table > klik table option* pada menu kemudian pilih *add field > masukan judul kemiringan dan type diganti double*. Kemudian klik kanan *table* kemiringan *> calculate geometry > unit diganti (%) > ok*.
- c. Didapatkan peta kemiringan lahan dan langkah selanjutnya mengubah kedalam bentuk JPEG.

Tahapan pengolahan data untuk penentuan jenis tanah dan penentuan batas daerah aliran sungai (DAS) dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. *Open ArcMap 10.1.*
- b. Memasukan peta daerah aliran sungai (DAS), jaringan sungai, peta batas wilayah/administrasi daerah aliran sungai (DAS) dan peta jenis tanah daerah aliran sungai (DAS) yang didapatkan dari instansi terkait, penentuan batas daerah aliran sungai (DAS) dan jenis tanah yang diperlukan yaitu untuk daerah aliran sungai (DAS) Pedukang Kabupaten Bangka dengan cara klik *add data* kemudian cari file yang dibutuhkan lalu pilih *ok*.
- c. Kemudian untuk mengubah warna pada jenis tanah dan penentuan batas daerah aliran sungai (DAS) Pedukang Kabupaten Bangka dengan cara klik kanan pada *layers* kemudian pilih *properties* lalu pilih *symbology* kemudian pilih *color ramp*, lalu klik *apply* untuk melihat tampilan warna apakah sesuai atau tidak kemudian pilih *ok*.

- d. Setelah didapatkan jenis tanah dan batasan daerah aliran sungai (DAS) langkah selanjutnya yaitu menghitung luas jenis tanah dan luas daerah aliran sungai. Dengan cara klik kanan pada *layers* jenis tanah dan batas DAS > *open attributte table* > klik *table option* pada menu kemudian pilih *add field* > masukan judul jenis tanah dan luas DAS serta *type* diganti *double*. Kemudian klik kanan *table* jenis tanah dan luas DAS > *calculate geometry* > unit diganti (Ha) > *ok*.

3.4.2 Pengolahan Data Curah Hujan Harian

Data curah hujan harian yang digunakan adalah data curah hujan maksimum dalam 1 (satu) tahun yang diperoleh dari instansi terkait selama 10 tahun yaitu periode 2009-2018. Data tersebut digunakan untuk menghitung hujan rancangan. Tahapan pengolahan data untuk menentukan hujan rancangan sebagai berikut:

- a. Data curah hujan harian yang didapatkan dari instansi terkait, kemudian diolah menjadi data curah hujan maksimum dalam 1 (satu) tahun.
- b. Setelah itu data curah hujan maksimum dalam 1 (satu) tahun dianalisis untuk penentuan hujan rancangan. Data yang diperlukan kemudian dianalisis distribusi frekuensi hujan maksimum dengan menggunakan Metode Distribusi Probabilitas Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Pearson III (Persamaan 2.1 - 2.17).
- c. Apabila sudah memperoleh nilai dari masing-masing distribusi diatas, dilakukan uji kesesuaian distribusi frekuensi dengan melakukan Uji Chi-Kuadrat (χ^2) (Persamaan 2.18 – 2.21) dan Uji Smirnov-Kolmogorof (Persamaan 2.22 – 2.23).
- d. Jika memenuhi apa yang dipersyaratkan maka dapat dilanjutkan dengan menghitung hujan rancangan.

3.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap analisis data yaitu analisis data tata guna lahan, jenis tanah, dan daerah aliran sungai untuk mendapatkan nilai

koefisien aliran permukaan (C) dan luas DAS (A). Tahapan analisis akan diuraikan pada sub sub bab berikut:

3.5.1 Tata Guna Lahan, Jenis Tanah dan Kemiringan Lahan

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan bantuan *Software*, langkah selanjutnya yaitu membandingkan hasil peta tata guna lahan dari *Software ArcGis 10.1* dengan peta yang diperoleh dari instansi terkait apakah sesuai dengan kondisi eksisting atau tidak. Dari hasil peta tersebut kemudian dilakukan analisis tata guna lahan, jenis tanah dan kemiringan lahan untuk mendapatkan nilai Koefisien Aliran Permukaan (C). Penentuan koefisien aliran permukaan (C) dapat dilihat dalam tabel koefisien limpasan dan koefisien aliran untuk Metode Rasional pada Tabel 2.4 berdasarkan jenis tata guna lahan dan Tabel 2.4 berdasarkan topografi permeabilitas tanah, penutup lahan, dan tata guna tanah untuk mendapatkan nilai koefisien aliran permukaan (C) tersebut.

3.5.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Dari hasil pengolahan data menggunakan bantuan *Software* untuk penentuan batas daerah aliran sungai (DAS), selanjutnya dilakukan analisis daerah aliran sungai (DAS) untuk mendapatkan luas DAS (A) pada daerah penelitian menggunakan bantuan *Software ArcGis 10.1*.

3.6 Perhitungan Data

3.6.1 Hujan Rancangan (R24)

Untuk menganalisis hujan rancangan (R24), diperlukan analisis frekuensi untuk mendapatkan besaran hujan dengan kala ulang tertentu. *Flowchart* menghitung hujan rancangan (R24) dapat dilihat pada Gambar 3.3 atau akan dideskripsikan sebagai berikut:

1. Siapkan data hujan harian 10 tahun.
2. Carilah data hujan maksimum setiap 1 tahun. Apabila ada data hujan 10 tahun, berarti data hujan maksimum berjumlah 10 data.

3. Lakukan analisis distribusi frekuensi hujan maksimum menggunakan 4 (empat) macam metode distribusi probabilitas yaitu distribusi probabilitas Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Pearson III.
4. Apabila sudah memperoleh nilai dari masing-masing distribusi diatas, dilakukan uji kesesuaian distribusi frekuensi. Uji ini dilakukan untuk mencocokkan distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat mewakili distribusi tersebut. Ada 2 (dua) macam jenis pengujian yang digunakan, yaitu Uji Chi-Kuadrat (χ^2) dan Uji Smirnov-Kolmogorof.
5. Pengujian Chi-Kuadrat (χ^2) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.18), kemudian dicari derajat kebebasan dengan menggunakan persamaan (2.19), sedangkan pengujian Smirnov-Kolmogorof dihitung dengan persamaan (2.22), kemudian hitung selisih antara peluang empiris dan teoritis untuk setiap data dengan menggunakan persamaan (2.23).
6. Prosedur perhitungan pengujian Chi Kuadrat (χ^2) dan pengujian Smirnov-Kolmogorof dapat dilihat pada Bab II di Sub Sub Bab 2.2.6. Dari hasil uji kedua metode diatas, apabila $\chi^2 < \chi^2_{cr}$ atau $\Delta P_i < \Delta P$ kritis , maka hasil yang diperoleh tidak dapat digunakan dan harus menghitung menggunakan probabilitas yang sesuai untuk mendapatkan hujan rancangan ($R24$).

3.6.2 Intensitas Hujan (I)

Perhitungan intensitas hujan (I) memerlukan data waktu konsentrasi hujan (tc) dan hujan rancangan ($R24$). Untuk menghitung nilai waktu konsentrasi hujan (tc) dengan menggunakan Persamaan (2.4) seperti yang dijelaskan pada Bab II. Setelah itu, diperoleh nilai waktu konsentrasi hujan (tc) dan hujan rancangan ($R24$) dari hasil perhitungan, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung intensitas hujan (I) menggunakan persamaan (2.24) seperti yang dijelaskan pada Bab II.

3.6.3 Metode Yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam perhitungan debit limpasan DAS Pedukung menggunakan dua metode yaitu Metode Rasional dan Metode SCS. Penjelasan kedua metode diatas adalah sebagai berikut:

3.6.3.1 Aliran Permukaan dengan Metode Rasional

Untuk menghitung aliran permukaan dibutuhkan 3 (tiga) macam parameter yaitu nilai luas DAS (A), nilai koefisien aliran permukaan (C) dan nilai intensitas hujan (I). Kemudian perhitungan aliran permukaan menggunakan metode rasional karena metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya. Selain mudah, metode ini juga memiliki perhitungan parameter yang lengkap seperti intensitas hujan, durasi hujan, frekuensi hujan, luas DAS, dan tataguna lahan. Rumus metode rasional yang digunakan mengikuti persamaan (2.27) seperti yang dijelaskan pada Bab II. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Input nilai koefisien aliran permukaan (C) yang telah dihitung.
2. Input nilai intensitas hujan (I) yang telah dihitung sebelumnya.
3. Input nilai luas DAS (A) yang telah diolah sebelumnya.
4. Hitung nilai debit limpasan (Q) menggunakan persamaan (2.27).

3.6.3.2 Debit Limpasan Metode SCS

Untuk mendapatkan hasil debit limpasan metode SCS ada beberapa tahapan yang harus dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung waktu keterlambatan (t_l) menggunakan persamaan (2.31).
2. Menghitung durasi hujan efektif (t_r) menggunakan persamaan (2.32).
3. Menghitung waktu konsentrasi (t_p) menggunakan persamaan (2.33).
4. Menghitung debit puncak hidrograf satuan (qp) menggunakan persamaan (2.34).
5. Menghitung hidrograf limpasan langsung berdasarkan Tabel 2.11

Metode SCS ini memiliki koordinat hidroraf yang sudah ditabelkan, sehingga mempersingkat waktu untuk perhitungan hidrograf. Kemudian dengan metode ini dapat menelusuri waktu terjadi debit puncak dan memiliki parameter tataguna lahan yang sejalan dengan judul penelitian ini.

3.6.4 Aliran Permukaan Akibat Perubahan Tata Guna Lahan

Hasil dari penelitian ini berisi tentang dampak perubahan tata guna lahan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan atau penurunan jumlah aliran permukaan di daerah aliran sungai (DAS). Dengan meningkatnya jumlah aliran permukaan ketika intensitas curah hujan tinggi di daerah aliran sungai (DAS) dapat menyebabkan kenaikan debit aliran sungai serta diperparah dengan kemungkinan terjadinya proses pendangkalan akibat erosi di hilir, akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan daerah aliran sungai (DAS) dalam menampung jumlah aliran permukaan, maka hal ini yang sering mengakibatkan terjadinya banjir dan genangan di daerah hilir sungai. Tetapi jika terjadinya penurunan jumlah aliran permukaan maka daerah aliran sungai (DAS) tersebut masih dapat menampung jumlah aliran permukaan akibat perubahan tata guna lahan pada saat musim hujan.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Setelah pengolahan data dan analisis data dilakukan langkah selanjutnya membuat kesimpulan dan saran. Hasil penelitian disimpulkan dengan berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan penelitian dan analisis yang dilakukan. Selanjutnya memperbaiki penelitian yang sudah ada.