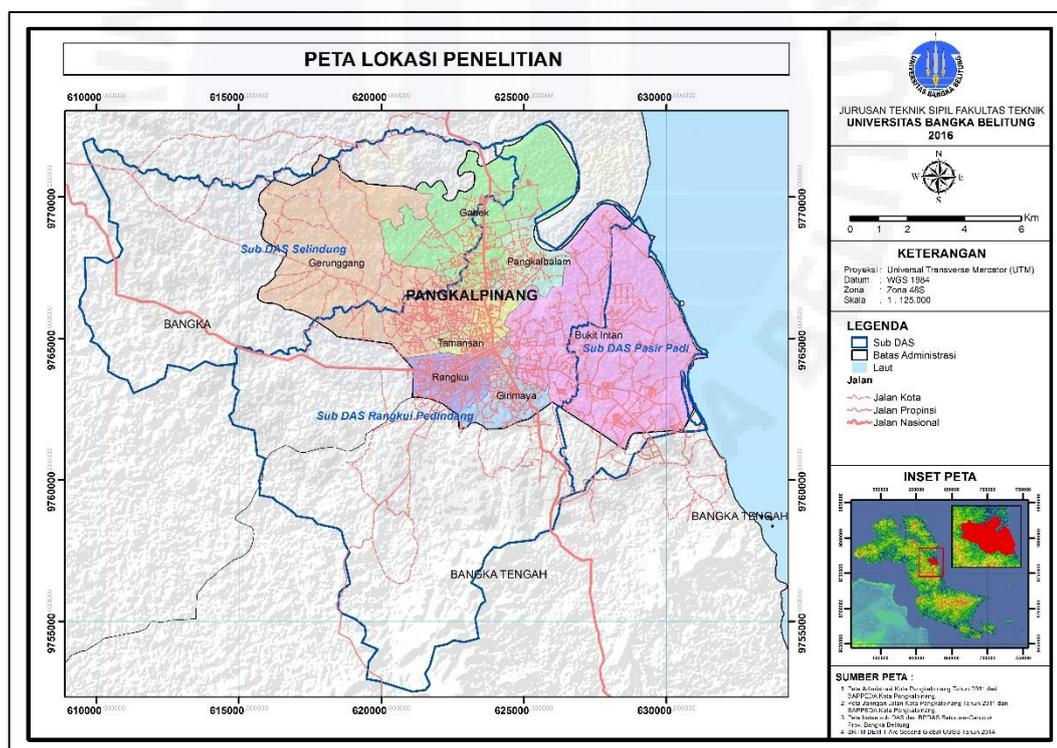


BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Secara astronomis Kota Pangkalpinang terletak antara $2^{\circ}4'$ sampai $2^{\circ}10'$ Lintang Selatan dan antara $106^{\circ}4'$ sampai $106^{\circ}7'$ Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografis, batas wilayah Kota Pangkalpinang bagian utara dan barat berbatasan dengan Kabupaten Bangka. Bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Bangka Tengah dan bagian timur berbatasan dengan Laut Cina Selatan. Luas wilayah Kota Pangkalpinang adalah $118,41 \text{ km}^2$ yang terdiri dari tujuh kecamatan (42 kelurahan) yaitu Kecamatan Rangkui, Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Gim Maya, Kecamatan Pangkalbalam, Kecamatan Gabek, Kecamatan Tamansari dan Kecamatan Gerunggang (Pangkalpinang dalam Angka, 2015).



Sumber : Data diolah, 2016

Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Pangkalpinang Nomor 1 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pangkalpinang Tahun 2011-2030, bahwa rencana sistem jaringan sumberdaya air lintas kota/kabupaten Kota Pangkalpinang terdiri dari Sub DAS Rangkui, Sub DAS Selindung dan Sub DAS Pedindang. Sub DAS Rangkui melintasi Kelurahan Kejaksaan, Kelurahan Rawa Bangun, Kelurahan Gedung Nasional, Kelurahan Opas Indah, Kelurahan Pintu Air, Kelurahan Masjid Jamik, Kelurahan Pasir Padi, Kelurahan Pasir Putih, Kelurahan Air Mawar, Kelurahan Temberan, Kelurahan Ampui, Kelurahan Rejosari, Kelurahan Ketapang. Untuk Sub DAS Selindung melintasi Kelurahan Tua Tunu, Kelurahan Jerambah Gantung, Kelurahan Selindung. Sedangkan Sub DAS Pedindang melintasi Kelurahan Parit Lalang, Kelurahan Bintang, Kelurahan Sriwijaya, Kelurahan Batu Intan, Kelurahan Pasar Padi, Kelurahan Semabung Baru, Kelurahan Pasir Putih. Sedangkan BPDAS Baturusa-Cerucuk, sub DAS Kota Pangkalpinang terdiri dari Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang serta Sub DAS Pasir Padi.

4.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa seperangkat komputer dengan *software Microsoft Excel 2013*, *ArcGIS 10.1* untuk pengolahan data, *OpenGrADS* untuk pengolahan data hujan satelit TRMM, serta *Microsoft Word 2013* untuk penyusunan tulisan. Sedangkan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data administrasi Kota Pangkalpinang tahun 2011.
2. Data batas Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi tahun 2014.
3. Data penggunaan lahan Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui dan Sub DAS Pedindang tahun 2015 dengan skala 1:250.000.
4. Data topografi (kontur dan DEM) Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi tahun 2014.
5. Data jaringan sungai yang terdapat pada Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi tahun 2014.

6. Data curah hujan harian satelit TRMM dan data curah hujan stasiun BMKG periode 2002-2011.
7. Data keberadaan bangunan air yang terdapat pada Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi tahun 2014.

4.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan melakukan observasi lapangan mengenai keberadaan bangunan air yang berada pada Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui dan Sub DAS Pedindang.

Selanjutnya untuk kelengkapan data sekunder didapatkan dari berbagai instansi terkait, berikut data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Data administrasi Kota Pangkalpinang diperoleh dari Bappeda Kota Pangkalpinang.
2. Data penggunaan lahan pada Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi didapatkan dari Badan Pengukuhan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah IX Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
3. Data topografi (kontur), jaringan sungai, keberadaan bangunan air serta peta Sub DAS Selindung, Sub DAS Rangkui-Pedindang dan Sub DAS Pasir Padi diperoleh dari BPDAS Baturusa-Cerucuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
4. Data topografi (*SRTM DEM 1-Arc Second Global USGS*) didapatkan secara *online* dari <http://earthexplorer.usgs.gov>.
5. Data curah hujan harian didapat dari BMKG Depati Amir. Sedangkan data hujan harian satelit TRMM didapatkan dengan cara mengunduh data curah hujan harian yang ada pada alamat <ftp://disc2.nascom.nasa.gov>

4.4 Pengolahan dan Analisis Data

4.4.1 Data Curah Hujan-TRMM

Data curah hujan satelit yang digunakan berupa data satelit TRMM *Multisatellite Precipitation Analysis (TMPA) 3B42RT version 7* periode 2006-

2015. Data ini memuat parameter intensitas hujan (*rain rate*) dalam satuan mm dengan resolusi temporal harian dan resolusi spasial $0,25^\circ$ atau sekitar 27 km. Format data yang disediakan yaitu *binary* (.bin). Pengolahan data curah hujan satelit ini menggunakan bantuan *software OpenGrADS* untuk merubah format data *binary* ke bentuk file dengan ekstensi .csv (ekstensi untuk Ms. Excel). Adapun tahap untuk pengolahan data curah hujan TRMM sebagai berikut:

- a. Mengunduh data curah hujan harian periode 2002-2011 pada alamat <ftp://disc2.nascom.nasa.gov>.
- b. Mengelompokkan data curah hujan satelit TRMM ke dalam *folder* bulanan.
- c. Menyalin data set .ctl. pada alamat <ftp://disc2.nascom.nasa.gov> ke dalam *software notepad*, kemudian dilakukan *editing* tahun, bulan serta jumlah hari pada data set .ctl sesuai dengan data hujan bulanan dan simpan pada *folder* bulanan.
- d. Membuka data set .ctl ke dalam *software OpenGrADS* dengan membuat perintah pada *prompt OpenGrADS*. Hal ini dilakukan agar data hujan dengan ekstensi .bin dapat terbaca ke dalam *software OpenGrADS*.


```
ga-> open d:/Data_Hujan_TRMM/2016/1-januari/januari.ctl
```

 “open” merupakan perintah untuk membuka data, sedangkan “d:/Data_Hujan_TRMM/2016/1-januari/januari.ctl” merupakan lokasi penyimpanan data set .ctl.
- e. Menentukan titik lokasi stasiun hujan pada sub DAS. Jumlah titik lokasi stasiun tergantung dari luasan sub DAS yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan tingkat kerapatan jaringan stasiun hujan, tingkat kerapatan jaringan minimum pada lokasi penelitian adalah 25 km^2 per stasiun.

```
ga-> set lat -2.16
```

Perintah diatas untuk menentukan titik koordinat lintang utara dan lintang selatan, kemudian enter.

```
ga-> set lon 106.12
```

Perintah diatas untuk menentukan titik koordinat bujur barat dan bujur timur, kemudian enter.

- f. Melakukan *setting* jumlah hari data curah hujan yang akan diubah ke dalam ekstensi .csv.

```
ga-> set t 1 31
```

“t 1 31” merupakan perintah untuk membaca data dari tanggal 1 hingga 31 pada bulan tertentu.

- g. Merubah data curah hujan yang telah dibuka ke dalam ekstensi .csv

```
ga-> fprintf r d:/Data_Hujan_TRMM/2016/1-  
januari/hasil_januari.csv %g, 1
```

“fprintf” merupakan perintah untuk merubah ke dalam ekstensi .csv, sedangkan “r” merupakan perintah untuk membaca data yang akan diubah ke dalam ekstensi .csv. Kemudian “d:/Data_Hujan_TRMM/2016/1-januari/hasil_januari.csv %g, 1” merupakan tempat penyimpanan hasil data dengan ekstensi .csv.

4.4.2 Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata Bulan Basah

Data curah hujan harian maksimum rata-rata digunakan data hujan harian 10 tahun yaitu periode 2002-2011 (data hujan satelit TRMM dan stasiun BMKG). Tahapan pengolahan data curah hujan harian maksimum rata-rata bulan basah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah hujan harian pada masing-masing bulan dari data hujan pada semua tahun.
- b. Menentukan bulan basah pada masing-masing bulan dengan ketentuan apabila jumlah hujan harian pada suatu bulan kurang dari 100 mm maka bulan tersebut dikategorikan sebagai bulan kering. Apabila jumlah hujan harian pada suatu bulan lebih dari 200 mm dikategorikan sebagai bulan basah dan apabila jumlah hujan harian pada suatu bulan diantara 100 mm sampai 200 mm dikategorikan sebagai bulan lembah.
- c. Apabila terdapat lebih dari satu stasiun hujan maka digunakan poligon *Thiessen* (Persamaan 3.3) dalam menentukan hujan rata-rata sub DAS. Perhitungan koefisien *Thiessen* pada setiap stasiun hujan didapatkan dari persentase antara luasan poligon *Thiessen* tiap stasiun hujan dengan luasan

DAS. Apabila hanya terdapat satu stasiun hujan, maka hujan rata-rata sub DAS digunakan data hujan stasiun tersebut.

- d. Menentukan curah hujan harian maksimum pada bulan basah untuk data hujan pada semua tahun.
- e. Perhitungan curah hujan harian maksimum rata-rata bulan basah sub DAS dilakukan dengan merata-ratakan besaran curah hujan harian maksimum.

4.4.3 Tingkat Kerawanan Banjir

Pengolahan dan analisis data pada tingkat kerawanan banjir dibagi menjadi dua kegiatan, yaitu potensi air banjir dan daerah rawan banjir.

a. Potensi Air Banjir

Teknik penyidikan parameter alami (60%) pada potensi air banjir adalah sebagai berikut:

1. Hujan harian maksimum rata-rata (35%)

Hujan harian maksimum rata-rata digunakan curah hujan harian maksimum rata-rata pada bulan basah periode 2002-2011. Kemudian klasifikasi hujan harian maksimum rata-rata berdasarkan pada Tabel 3.2.

2. Bentuk DAS (5%)

Bentuk DAS ditetapkan menggunakan Persamaan 3.6 yang merupakan hubungan antara luas dengan keliling DAS. Luas dan keliling DAS didapatkan menggunakan *tools calculate geometry* pada *ArcGIS 10.1* dari data sub DAS. Kemudian mengklasifikasikan bentuk DAS berdasarkan Tabel 3.3.

3. Gradien sungai (10%)

Gradien sungai pada sub DAS dianalisis menggunakan data jaringan sungai dan topografi (DEM). Kemudian dengan memasukkan Persamaan 3.7 dalam *tools field calculator* yang terdapat pada *ArcGIS 10.1* dapat diketahui besaran gradien sungai tiap sub DAS. Dari besaran masing-masing gradien sungai ini kemudian dilakukan klasifikasi gradien sungai seperti pada Tabel 3.4.

4. Kerapatan drainase (5%)

Teknik penyidikan kerapatan drainase menggunakan data jaringan sungai dan data sub DAS. Kerapatan drainase tiap sub DAS dapat dianalisis menggunakan Persamaan 3.8 dengan bantuan *tools field calculator* pada *ArcGIS 10.1*. Klasifikasi kerapatan drainase dapat dilakukan Tabel 3.5.

5. Kemiringan Lereng (5%)

Kemiringan lereng pada DAS dihitung pada setiap unit lahan berdasarkan data topografi berupa data kontur. Perhitungan kemiringan lereng digunakan bantuan program *ArcGIS 10.1* yang secara otomatis akan mengklasifikasikan kelas lereng yang ada pada suatu DAS seperti pada Tabel 3.6.

Sedangkan untuk penyidikan parameter manajemen pada potensi air banjir digunakan data penggunaan lahan (40%). Penggunaan lahan pada suatu DAS dapat diketahui berdasarkan data penggunaan lahan kemudian dilakukan klasifikasi penggunaan lahan seperti pada Tabel 3.7.

b. Daerah Rawan Banjir

Pada daerah rawan banjir pengolahan dan analisis terhadap parameter alami (55%) adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Lahan (10%)

Pengolahan dan analisis data bentuk lahan DAS didasarkan data *landsystem* dan kemudian diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3.8.

2. *Meandering* Sinusitas (5%)

Pengolahan data *meandering* sinusitas berdasarkan bentuk dan perkembangan *meander* dari sungai yang dalam tiap sub DAS. *Meandering* sinusitas dapat dihitung menggunakan Persaman 3.13. dengan bantuan *tools field calculator* pada *ArcGIS 10.1*. Klasifikasi *meandering* sinusitas dilakukan berdasarkan Tabel 3.9.

3. Pembendungan oleh percabangan sungai/air pasang (10%)

Analisis pada pembendungan oleh pecabangan sungai/air pasang dilakukan menggunakan data jaringan sungai. Analisis dilakukan dengan

mempertimbangkan tingkat dan keberadaan percabangan sungai serta jarak dari suatu badan air/muara/pantai yang kemudian diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.10.

4. Lereng Lahan Kanan-Kiri Sungai (30%)

Lereng lahan kanan-kiri sungai dianalisis berdasarkan data topografi DEM. Dengan program *ArcGIS 10.1* analisis lereng lahan kanan-kiri sungai secara otomatis dapat diklasifikasikan seperti Tabel 3.11.

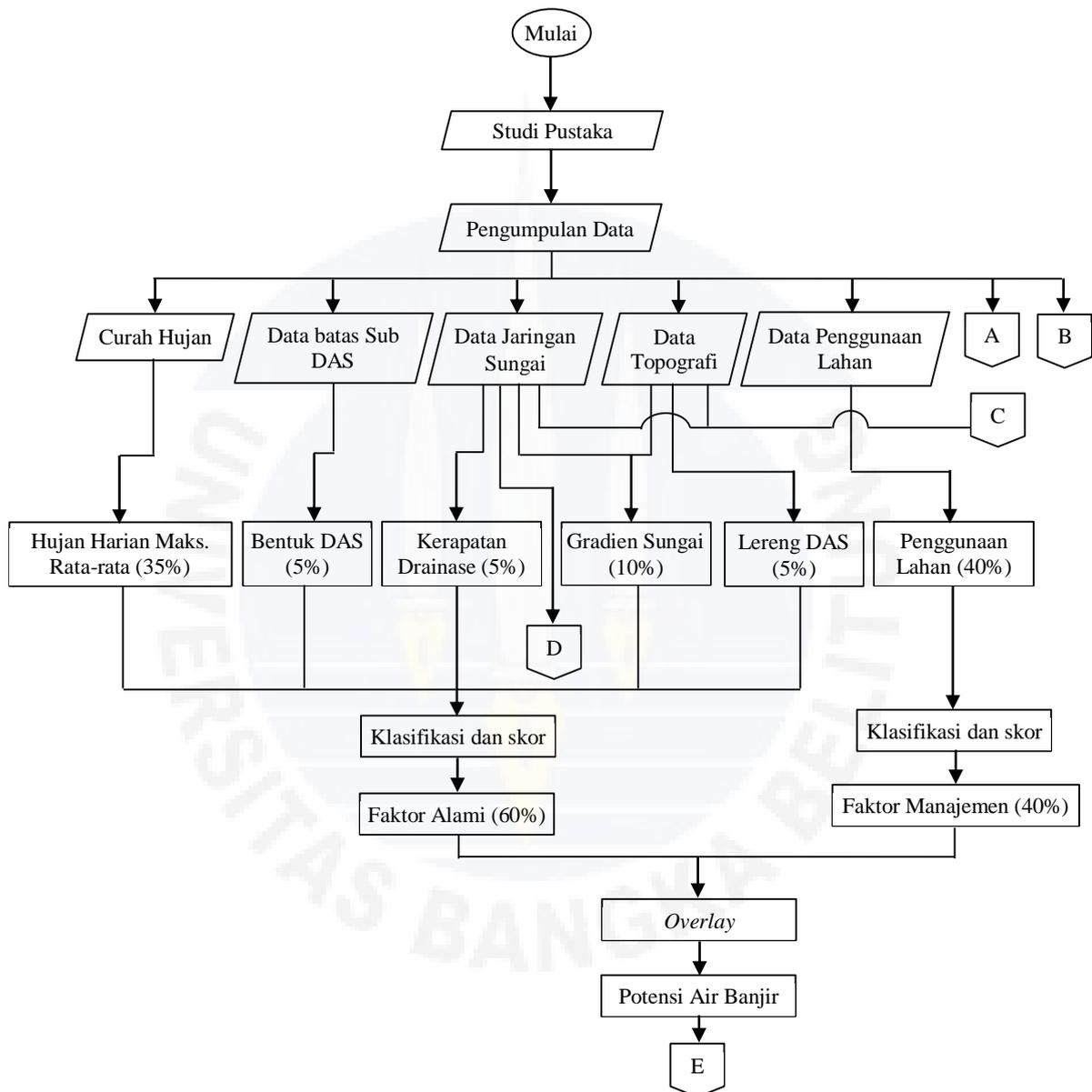
Kemudian dalam pengolahan dan analisis terhadap parameter manajemen digunakan data bangunan air (45%). Data bangunan air pada daerah rawan banjir didapatkan dengan melakukan survei lapangan terhadap keberadaan bangunan air pada suatu DAS ataupun berdasarkan data bangunan air yang sudah tersedia. Selanjutnya dilakukan klasifikasi bangunan air berdasarkan pada Tabel 3.12.

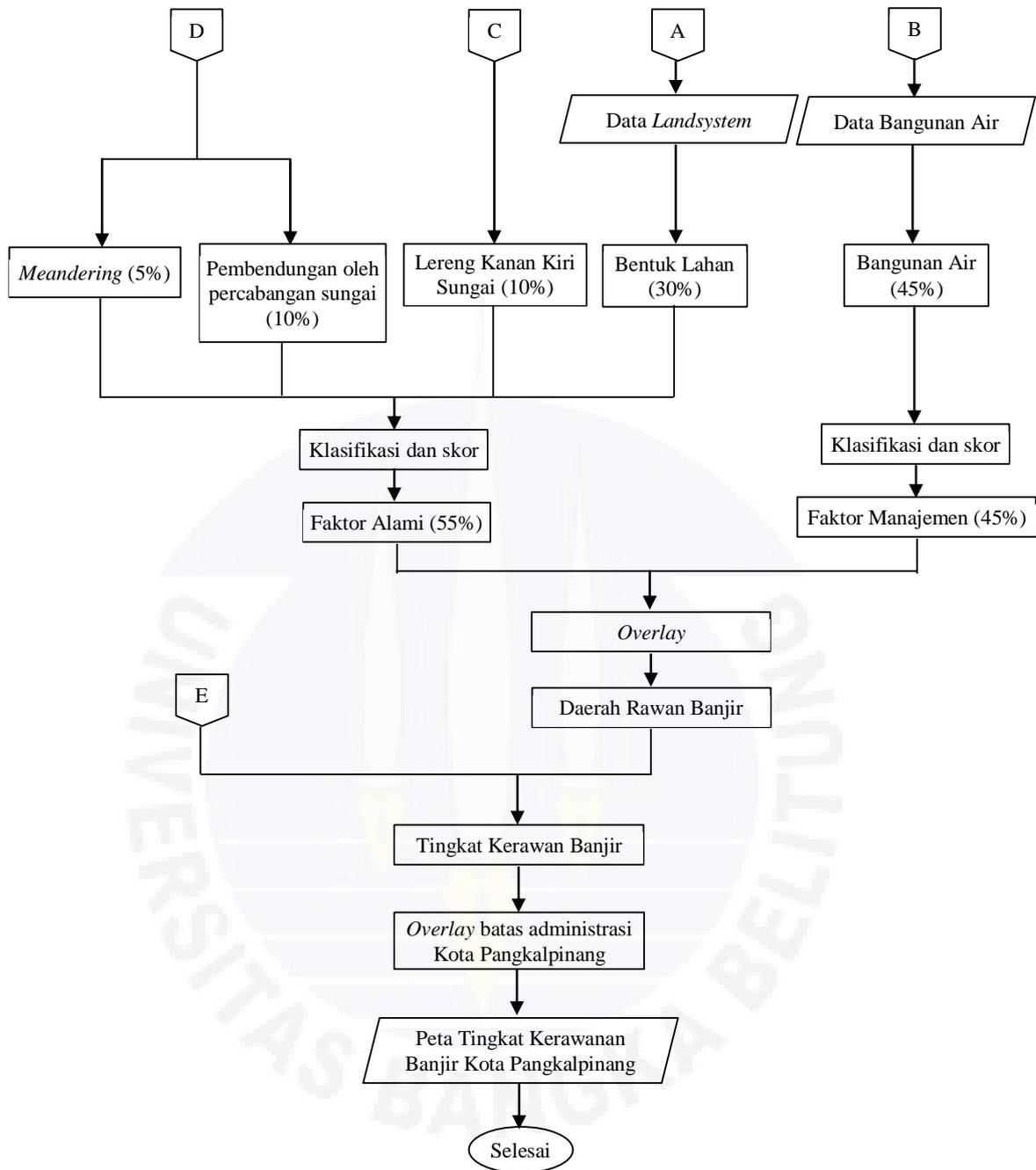
4.4.4 Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir

Pada pemetaan tingkat kerawanan banjir analisis dilakukan menggunakan metode pembobotan (skoring) pada masing-masing parameter potensi air banjir (Tabel L.4.1 Formulasi potensi air banjir pada Lampiran 4) dan daerah rawan banjir. (Tabel L.4.2 Formulasi daerah rawan banjir pada Lampiran 4). Metode pembobotan (skoring) dilakukan dengan bantuan *tools classification* dan *field calculator* yang terdapat pada program *ArcGIS 10.1*. *Tools classification* digunakan untuk membuat kelas kategori atau klasifikasi pada masing-masing parameter. Sedangkan *tools field calculator* digunakan untuk menghitung bobot tertimbang dari masing-masing parameter dengan menggunakan Persamaan 3.1 untuk analisis potensi air banjir dan Persamaan 3.12 untuk analisis daerah rawan banjir. Kemudian setelah didapat hasil pembobotan akhir pada masing-masing sub DAS mengenai tingkat kerawanan banjir yang terjadi, dilakukan *overlay* antara hasil pembobotan dengan batas wilayah administrasi Kota Pangkalpinang. Hasil akhir dari proses *overlay* tersebut berupa peta tingkat kerawanan banjir pada Kota Pangkalpinang.

4.5 Diagram Alir (Flowchart) Penelitian

Diagram alir (*flowchart*) penelitian merupakan gambaran dari langkah-langkah penelitian dari mulainya proses penelitian hingga proses pengambilan kesimpulan dan saran seperti pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Diagram alir (*flowchart*) penelitian