

STUDI GENANGAN BANJIR DI SEKITAR ALIRAN SUNGAI TALLO KOTA MAKASSAR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Mukhsan Putra Hatta, Muhammad Saleh Pallu, dan Ilham Hadi

Universitas Hasanuddin

INTISARI

Bencana banjir di Kota Makassar akibat dari luapan sungai Tallo dengan curah hujan yang tinggi setiap tahunnya, maka dipandang perlu adanya penelitian ini yang bertujuan menentukan sebaran area yang berpotensi menjadi daerah genangan banjir pada daerah aliran sungai Tallo dengan penggunaan Sistem Informasi Geografis.

Didapatkan hasil pada DAS Tallo Kota Makassar daerah potensi genangan melalui parameter intensitas hujan dengan periode ulang 5 tahun dan 25 tahun adalah 1987.32 km² dan 3051.68 km². Sehingga walaupun faktor perubahan tutupan lahan berpengaruh terhadap perubahan luas rawan genangan, namun curah hujan tetap sebagai faktor dominan.

Kata kunci: genangan banjir, Sungai Tallo, sistem informasi geografis.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah dan variasi bencana terbanyak di dunia. Sejak tahun 1998 hingga pertengahan 2003, tercatat telah terjadi 302 kejadian bencana di Indonesia, di mana 50% dari bencana tersebut merupakan bencana banjir.

Kejadian banjir pada Kota Makassar sebagai akibat dari luapan Sungai Tallo yang tercatat antara lain terjadi pada tahun-tahun 1976, 1978, 1989, 1992, 1993, 1998/1999 dan tahun 2000, sedangkan yang tercatat cukup besar pada tahun 1976, 1986, 1998/1999 dan 2000.

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) ini, memberikan harapan baru untuk mengoptimalkan upaya penyelesaian masalah banjir, selain untuk memberikan informasi spasial akan karakteristik daerah aliran sungai, SIG juga dapat memberikan gambaran spasial akan peruntukan dan penutupan lahan secara rinci. Lebih jauh jika diintegrasikan dengan model hidrologi dan hidrolika, maka SIG dapat dikembangkan sebagai media untuk mengetahui daerah rawan banjir yang terjadi.

Dengan menggunakan pendekatan Sistem informasi Geografis (SIG) dengan tujuan untuk menentukan sebaran area yang berpotensi menjadi daerah genangan banjir pada Daerah Aliran Sungai Tallo, Makassar.

TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah limpasan permukaan yang terjadi. Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode rasional. Metode ini banyak digunakan untuk sungai-sungai biasa dengan daerah pengaliran yang luas dan juga untuk perencanaan drainase daerah pengaliran yang relatif sempit. Bentuk persamaan umum dari metoda rasional adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \dots \dots \dots (2.6)$$

dengan :

Q = laju limpasan permukaan (debit) puncak (m^3/jam)

C = koefisien aliran permukaan tergantung pada karakteristik DAS ($0 \leq C \leq 1$)

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas wilayah (m^2)

0,00278 = faktor konversi

Sebuah metode kajian, biasanya hanya dipersiapkan untuk menentukan nilai yang ingin diketahui berdasarkan pada satu titik pengamatan. Untuk menganalisis hasil keluaran metode secara spasial, diperlukan sebuah pengembangan dari metode tersebut yang tidak mengubah konsep dasarnya. Sistem Informasi Geografis, merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pengembangan tersebut.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu kumpulan alat (*tools*) yang digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, pengaktifan sesuai kehendak, serta penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi untuk tujuan tertentu.

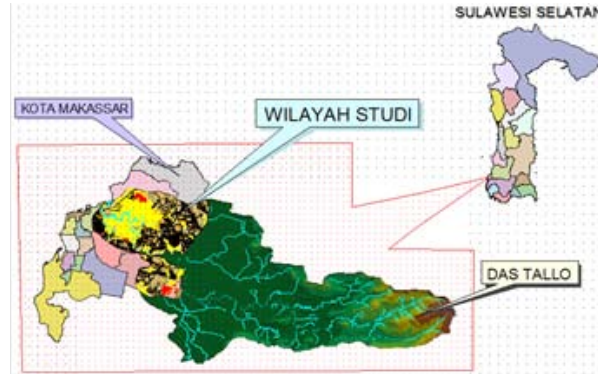


Gambar 1. Komponen-komponen Sistem Informasi Geografis

Dalam Sistem Informasi Geografis, mengolah data secara spasial untuk mengetahui pola sebaran, luasan wilayah dan lain-lain sangatlah mudah dan efektif untuk dilakukan karena Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem yang terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras, sehingga sebuah hasil akhir yang lebih komunikatif dan lebih mudah dimengerti dapat dilakukan dengan mudah, cepat, efektif dan efisien. Pengembangan lainnya adalah hasil keluarannya dapat dikembangkan lebih lanjut dan dapat dikombinasikan dengan sistem yang lain.

METODOLOGI STUDI

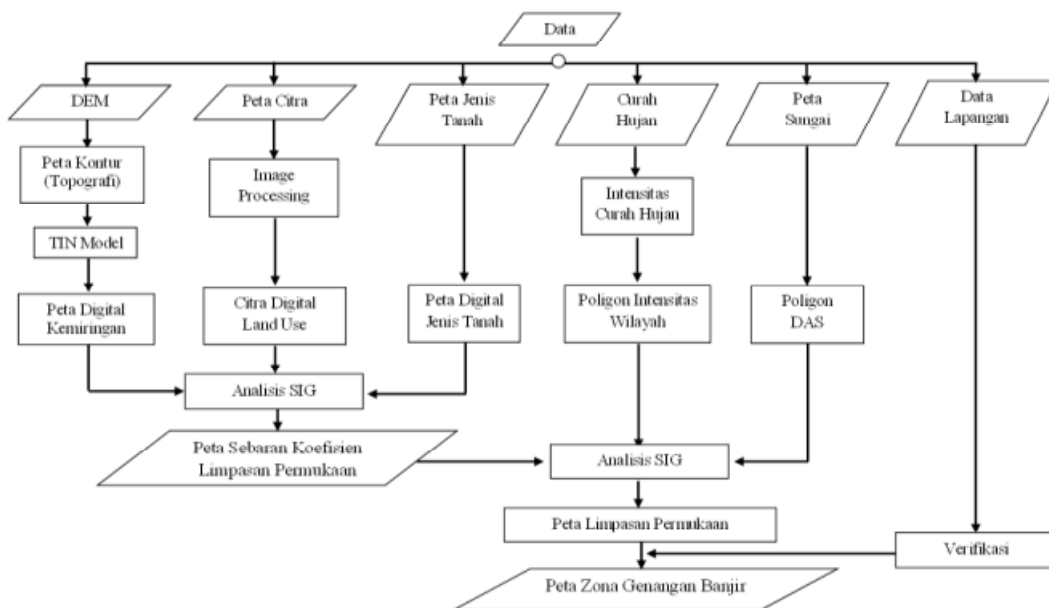
Sebelum melakukan langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini, dilakukan *review* tentang kondisi daerah studi.



Gambar 2. Wilayah Daerah Studi

Kemudian melakukan tahapan pengumpulan data yang dibutuhkan seperti Peta Digital tentang sungai, jalan, toponimi, dan garis pantai; Data administrasi Kota Makassar; Data curah hujan; Peta Citra; Peta jenis tanah; Data DEM (*Digital Elevation Model*); Data lapangan berupa data sebaran daerah rawan bencana banjir Kota Makassar.

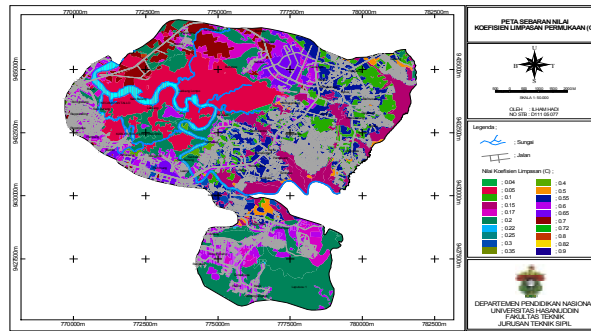
Metodologi penelitian dalam tugas akhir ini di jelaskan seperti dalam flow chart berikut :



Gambar 3. Bagan Alir Metodologi studi.

HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Nilai koefisien limpasan permukaan didapatkan dengan cara *overlay* hasil pengolahan peta klasifikasi kemiringan, peta klasifikasi tutupan lahan, dan peta tekstur tanah berdasarkan pada tabel penentuan koefisien limpasan permukaan. Hasil keluaran dari proses ini berupa peta sebaran koefisien limpasan permukaan. Peta koefisien limpasan permukaan dapat dilihat pada gambar :

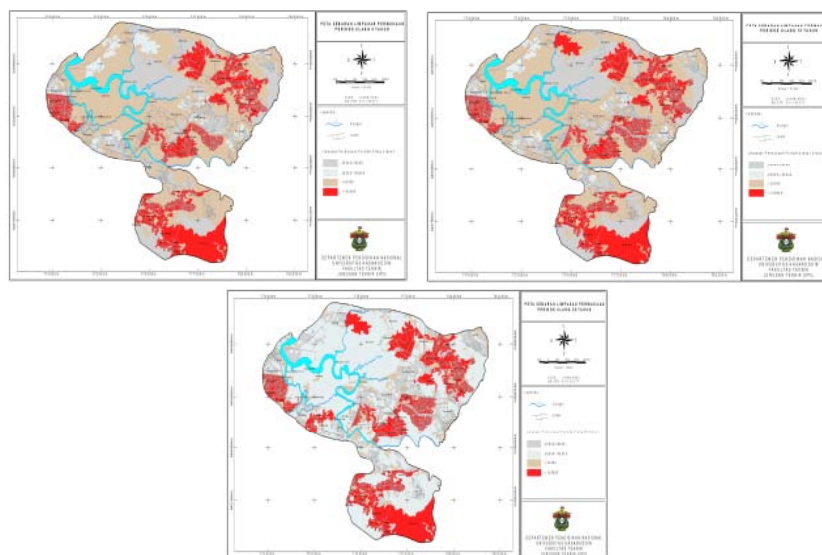


Gambar 4. Peta Sebaran Koefisien Limpasan Permukaan

Berdasarkan pada peta koefisien limpasan permukaan dapat dilihat bahwa nilai koefisien limpasan permukaan yang paling besar adalah untuk daerah pemukiman, pergudangan, perdagangan, dan industri. Nilai terbesar selanjutnya adalah daerah perkebunan. Nilai koefisien limpasan permukaan (*run off*) tersebut akan berpengaruh pada nilai limpasan permukaan yang terjadi dengan menggunakan metode rasional.

Analisa Penentuan Limpasan Permukaan

Pengolahan sebaran nilai limpasan permukaan dilakukan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 5, 10, dan 25 tahun. sehingga dapat terlihat perbandingan dan perbedaannya seperti pada gambar berikut:



Gambar 5. Peta Sebaran Limpasan Permukaan

Dari hasil gambar ke tiga diatas didapatkan nilai koefisien limpasan yang tinggi menghasilkan limpasan permukaan yang besar dan hal ini sesuai dengan formula Rasional.

Selajutnya Dari hasil simulasi yang dilakukan dapat dilihat perubahan limpasan permukaan yang terjadi akibat kenaikan nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun. Curah hujan merupakan faktor utama penyebab limpasan permukaan untuk daerah-daerah yang mempunyai nilai koefisien limpasan besar.

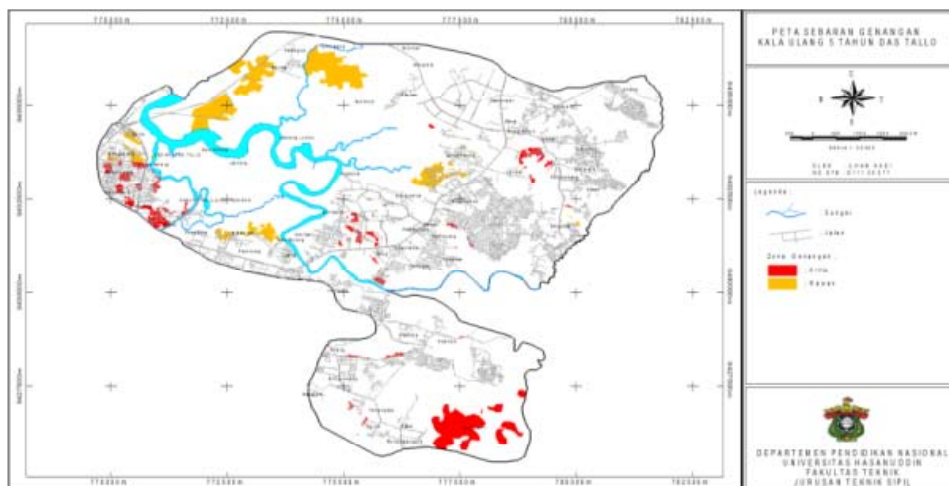
Limpasan permukaan yang besar, pada kajian ini didefinisikan sebagai daerah yang berkemungkinan besar untuk menimbulkan genangan.

Genangan

Setelah keluaran berupa peta sebaran limpasan permukaan didapatkan, kemudian batasi sebaran limpasan permukaan tersebut dengan batas topografi rendah. Daerah dengan nilai limpasan permukaan besar yang berada pada daerah bertopografi tinggi, diasumsikan bahwa limpasan permukaan di daerah tersebut akan mengalir menuju daerah yang lebih rendah, sehingga daerah dengan limpasan permukaan besar di daerah bertopografi tinggi, kemungkinan untuk menjadi daerah genangan sangat kecil. Genangan terjadi untuk daerah dengan limpasan permukaan besar yang berada pada topografi rendah, karena limpasan permukaan tersebut tidak akan bergerak menuju daerah rendah lagi, tetapi limpasan permukaan tersebut akan terkumpul di daerah itu, dan berkemungkinan besar akan menjadi sebuah daerah genangan.

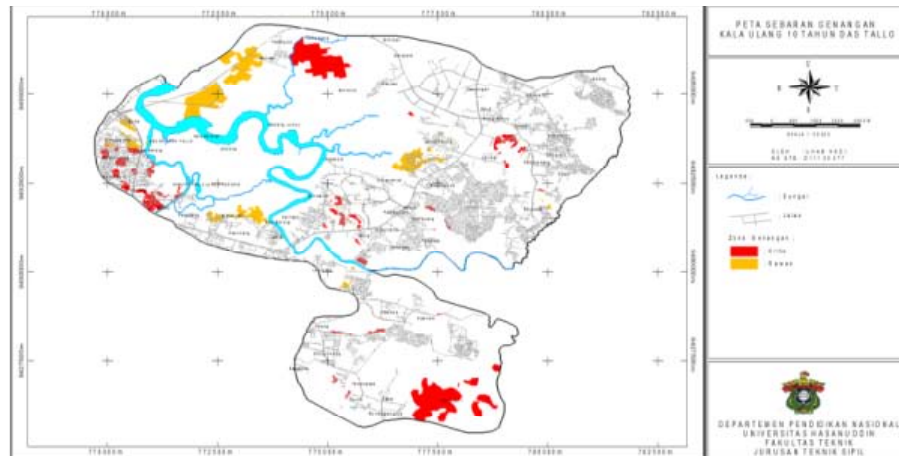
Pengolahan penentuan daerah genangan ini menghasilkan beberapa peta sebaran daerah yang berkemungkinan besar menjadi daerah genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 5, 10, 25 tahun. Hasil keluaran peta sebaran tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Peta daerah potensi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 5 tahun.



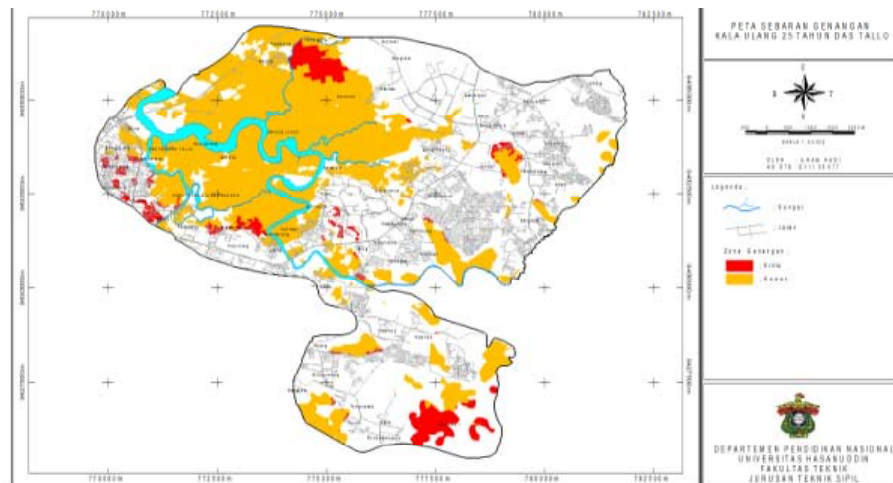
Gambar 6. Peta Sebaran daerah berpotensi terjadi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 5 tahun.

2. Peta daerah potensi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 10 tahun.



Gambar 7. Peta Sebaran daerah berpotensi terjadi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 10 tahun.

3. Peta daerah potensi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 25 tahun.



Gambar 8. Peta Sebaran daerah berpotensi terjadi genangan untuk nilai intensitas maksimum dengan periode ulang 25 tahun.

Daerah dengan limpasan permukaan besar setelah dibatasi oleh daerah bertopografi rendah, maka daerah tersebut akan menjadi daerah yang berpotensi menjadi daerah genangan. Limpasan permukaan yang dihitung pada tugas akhir ini adalah limpasan permukaan yang hanya dihasilkan oleh hujan yang terjadi di daerah tersebut. Jika dengan kondisi seperti ini saja daerah tersebut berpotensi terjadi genangan, terlebih lagi jika ditambah oleh jumlah limpasan permukaan yang berasal dari daerah lain yang bertopografi lebih tinggi, maka kemungkinan daerah tersebut akan bertambah jumlah genangannya. Daerah yang berpotensi untuk terjadi genangan ini, merupakan sebuah daerah yang berpotensi untuk terkena bencana banjir.

Dari hasil simulasi yang dilakukan maka daerah-daerah di DAS Tallo Kota Makassar yang berpotensi untuk terjadi genangan mengalami penambahan luas. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun faktor perubahan tutupan lahan berpengaruh terhadap perubahan luas rawan genangan, namun curah hujan tetap sebagai faktor dominan. Tabel perubahan luas genangan hasil simulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Perbandingan Luas Sebaran Genangan Hasil Simulasi

Periode Ulang Intensitas Hujan	Zona Genangan	Luas Daerah Genangan (Km ²)
5 Tahun	Rawan	2633.53
	Kritis	1987.32
10 Tahun	Rawan	1862.44
	Kritis	2796.44
25 Tahun	Rawan	25998.58
	Kritis	3051.68

Jika dirunutkan, maka dapat ditemukan benang merah yang menjelaskan terjadinya perubahan luas daerah genangan. Perubahan luas daerah genangan ini dipengaruhi oleh perubahan luas daerah yang menghasilkan limpasan permukaan besar, dimana hal tersebut diakibatkan karena adanya perubahan nilai intensitas curah hujan maksimum.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil kajian pada tugas akhir ini:

1. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk menentukan daerah limpasan pada suatu sungai untuk keperluan pengelolaan DAS Tallo (perencanaan, pelaksanaan dan monitoring evaluasi).
2. Dengan *overlay* beberapa layer, dapat digambarkan daerah rawan limpasan sungai di Kota Makassar yang bisa terjadi yaitu pada daerah:
 - a) Tutupan lahan berupa permukiman, sawah dan sebagian hutan tanaman.
 - b) Tekstur tanah berupa liat dan lempung, dimana kedua jenis tanah ini sulit menyerap air.
 - c) Kemiringan lereng yang cukup bervariasi, yaitu 0-2% hingga 3-5%.
 - d) Daerah yang lebih rendah, yakni ke arah barat Kota Makassar. Adapun beberapa kecamatan yang termasuk di dalamnya adalah: Kecamatan Kota Tamalanrea, Kecamatan Tallo, Kecamatan Panakukang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyadari bahwa terwujudnya tulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng dan Bapak DR. Eng. Mukhsan Putra Hatta, ST, MT yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Wahyu H. Piarah, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Lawalenna S, MS. M.Eng selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh Staf Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. HMS FT-UH yang senantiasa menyediakan perpustakaan 24 jam bagi anggotanya.
7. Teman-teman Civil angkatan 2005 FT-UH.
8. Teristimewa kepada orang tua saya yang tak pernah lelah memberi perhatian, pengertian dan kasih sayang serta dorongan moral dan material.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah kami harapkan sebagai bahan masukan demi kesempurnaan tulisan ini.

REFERENSI

- Budiyanto, Eko. 2010, *Sistem Informasi Geografis dengan Arcview GIS*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J dan Sugiyanto. 2002, *Banjir: Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*, Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- Hatta, Mukhsan Putra dan Muchsin. *Aplikasi Model Elevasi Digital untuk Analisa Rawan Banjir pada Kota Makassar*, UNHAS, Makassar.
- Hatta M. P, Indirham Z, and Cunha J. M. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Dalam Penentuan Koefisien Limpasan (Kota Gorontalo)*, UNHAS, Makassar.
- Manaf, Andi Juanda. 2007, *Analisis Perubahan Luas Daerah Genangan Tahun 2001 dan Tahun 2004 Berdasarkan Pada Perubahan Tutupan Lahan Dengan Menggunakan Metoda Rational*, Tugas Akhir Sarjana. Program Studi Meteorologi. ITB. Bandung.