

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS WEB DI KOTA KENDARI, SULAWESI TENGGARA

Hasrul Dimas Asgari^{*1}, Bambang Pramono², Natalis Ransi³, Isnawaty⁴

^{*1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail: ^{*1}hasruldimasasgari@gmail.com,

²bambangpramono.09@gmail.com, ³natalis.ransi@innov-center.org, ⁴isna.1711@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat rentan terhadap bahaya bencana alam. Kota Kendari merupakan salah satu kota di Indonesia yang juga rawan terhadap bahaya bencana alam khususnya banjir. Oleh karena itu, penting untuk menyajikan informasi tentang daerah rawan bencana banjir yang berbasis *Geographic Information System (GIS)* agar masyarakat mengetahui daerah-daerah mana saja yang rawan terhadap bencana banjir. *GIS* adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau geospasial.

Pengembangan *GIS* dapat dikembangkan berbasis *Web* menggunakan *framework* Pmapper. Pengujian *GIS* berbasis *Web* ini menggunakan metode *black box* untuk mengetahui aplikasi yang dirancang bekerja sesuai fungsi yang direncanakan.

Kata Kunci— *Geographic Information System (GIS)*, Banjir, Pmapper, *GIS* berbasis Web.

Abstrak

Indonesia is one country that is highly vulnerable to natural hazards. Kendari city is one of the cities in Indonesia which is also prone to natural disasters, especially floods. Therefore, it is important to present information about the area prone to flood-based Geographic Information System (GIS) so that people know which areas are prone to flooding. GIS is an information system that is used to input, store, recall, process, analyze and output geographically referenced data or geospatial.

Development of Web-based GIS can be developed using the framework Pmapper. Testing Web-based GIS using black-box method to see which applications are designed to work according to the function planned.

Keywords— *Geographical Information System (GIS)*, Flood, Pmapper, *GIS Based Web*.

1. PENDAHULUAN

Kota Kendari dan sekaligus juga sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara secara geografis terletak di bagian Selatan Garis Khatulistiwa berada di antara 3°54'30" - 4°3'11" Lintang Selatan dan membentang dari Barat ke Timur di antara 122°23'-122°39' Bujur Timur. Seperti halnya daerah-daerah lain yang ada di Indonesia, Kota Kendari juga termasuk salah satu daerah yang rawan terhadap bencana alam. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Kota Kendari adalah banjir.

Tingginya intensitas curah hujan mengakibatkan salah satu sungai yang terdapat di Kota Kendari yakni Sungai Wanggu meluap sehingga mengakibatkan banjir limpasan. Kondisi Sungai Wanggu yang mengalami pendangkalan akibat sedimentasi sehingga mengakibatkan ketidakmampuan menampung dan mengalirkan air pada kondisi curah hujan yang tinggi.

Selain itu, kondisi saluran drainase yang buruk menjadi salah satu faktor yang menyebabkan Kota Kendari sangat rentan terhadap bencana banjir karena di beberapa

daerah memiliki elevasi yang rendah. Hal ini terbukti setiap kali musim hujan tiba, di beberapa tempat terjadi genangan air. Banjir tersebut juga disebabkan oleh alih fungsi daerah resapan air yang menjadi kawasan permukiman.

Berdasarkan uraian tersebut maka penting kiranya untuk melakukan langkah mitigasi bencana alam yang merupakan suatu langkah utama dari manajemen bencana. Sesuai dengan tujuan utamanya yaitu mengurangi atau meniadakan korban dan kerugian yang mungkin timbul, maka titik berat perlu diberikan pada tahap sebelum terjadinya bencana, yaitu terutama kegiatan penjinakan/ peredaman atau dikenal dengan istilah Mitigasi.

Di dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) No.33 tahun 2006 menjelaskan bahwa strategi yang perlu ditempuh dalam melaksanakan mitigasi bencana alam yaitu dengan cara melakukan pemetaan daerah rawan bencana serta penyebaran informasi dan sosialisasi kepada masyarakat bertujuan meningkatkan kewaspadaan dan kesiapan menghadapi bencana jika sewaktu-waktu terjadi.

Berangkat dari pemaparan tersebut maka diangkat judul untuk penelitian ini adalah “Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Kota Kendari Berbasis Web”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem

Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi dalam satu kesatuan untuk menjalankan suatu proses pencapaian suatu tujuan utama [1].

2.2 Informasi

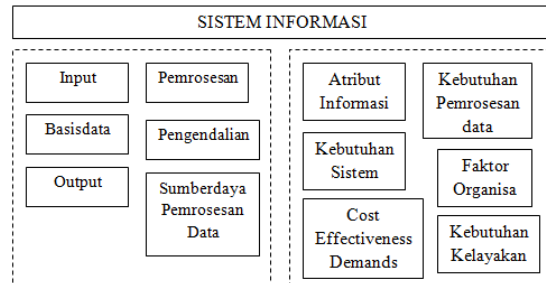
Informasi adalah data yang telah diklasifikasikan atau diolah atau diinterpretasikan untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan [2].

2.3 Konsep Sistem Informasi

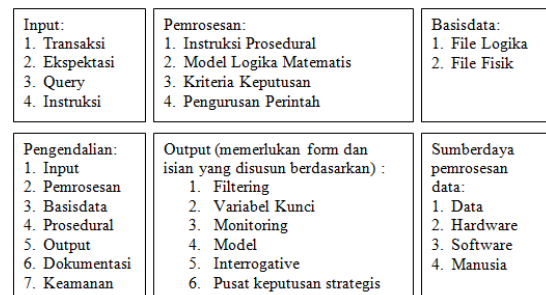
Sistem informasi adalah suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [3].

Sistem informasi memberikan informasi yang diperlukan oleh sekelompok orang sehingga dalam memperoleh informasi menjadi mudah dan diolahnya pun menjadi mudah.

Selain itu telah ditemukan berbagai macam sistem informasi berbasis komputer diantara sistem informasi berbasis komputer tersebut adalah sistem informasi geografis yang telah banyak digunakan untuk penyampaian informasi pemetaan dengan memanfaatkan peta geografis. Gambar struktur logika dan komponen detail rancangan sistem informasi pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Struktur Logika Sistem Informasi



Gambar 2 Komponen Detail Rancangan Sistem Informasi

2.4 Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System (Sistem Informasi Geografis) secara umum adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis [4].

GIS terdiri dari komponen dengan berbagai karakteristiknya, diantaranya :

a. Perangkat Keras.

GIS tersedia di berbagai platform perangkat keras, mulai dari kelas PC *desktop*, *workstations*, hingga *multi-user host*. Walaupun demikian, fungsionalitas GIS tidak terikat ketat pada karakteristik fisik perangkat kerasnya hingga keterbatasan memori pada PC dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk aplikasi GIS adalah komputer

(PC/CPU), *mouse*, *keyboard*, monitor (plus VGA-card grafik) yang beresolusi tinggi, *digitizer*, *printer*, *plotter*, *receiver*, GPS, dan *scanner*.

b. Perangkat lunak.

GIS merupakan sistem perangkat lunak dimana sistem basis datanya memegang peranan kunci. Pada GIS lama, sub-sistem diimplementasikan oleh modul-modul perangkat lunak hingga tidak mengherankan jika ada perangkat GIS yang terdiri dari ratusan program (*.exe) yang dapat dieksekusi tersendiri.

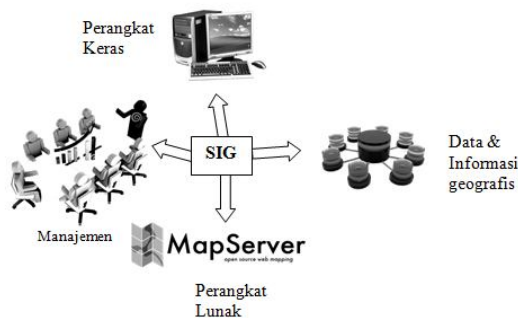
c. Data dan informasi geografis.

GIS dapat mengumpulkan dan menyimpan data/informasi yang diperlukan baik tidak langsung (dengan meng-*import*-nya) maupun langsung dengan mendigitasi data spasialnya (*on-screen/head-ups*) pada layar monitor atau cara manual dengan *digitizer* dari peta analog dan memasukkan data atributnya dari tabel/laporan dengan menggunakan *keyboard*.

d. Manajemen.

Proyek GIS akan berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Gambar 3 menunjukkan komponen-komponen GIS.



Gambar 3 Komponen-komponen GIS

2.5 Quantum GIS

Quantum GIS merupakan salah satu perangkat lunak *open source* yang dapat digunakan untuk pengelolaan data spasial dan pengembangan aplikasi Sistem Informasi Geografik. Quantum GIS dikembangkan di bawah bendera *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo), dengan sifat pengembangan terbuka, sehingga siapapun yang berkompeteren dapat berkontribusi terhadap pengembangan aplikasi ini.

Quantum GIS memiliki kapabilitas untuk menampilkan, mengolah dan menyajikan data.

Salah satunya adalah membaca dan meng-*edit* data dalam format vektor dan raster, termasuk data atribut.

2.6 Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)

SRTM merupakan citra yang saat ini banyak digunakan untuk melihat secara cepat bentuk permukaan bumi. SRTM adalah data elevasi resolusi tinggi merepresentasikan topografi bumi dengan cakupan global (80% luasan dunia). Data SRTM adalah data elevasi muka bumi yang dihasilkan dari satelit yang diluncurkan NASA (National Aeronautics and Space Administration). Data ini dapat digunakan untuk melengkapi informasi ketinggian dari produk peta 2D, seperti kontur, profil. Ketelitian bisa mencapai 15 m dan berguna untuk pemetaan skala menengah sampai dengan skala tinggi [5].

2.7 GIS Berbasis Web

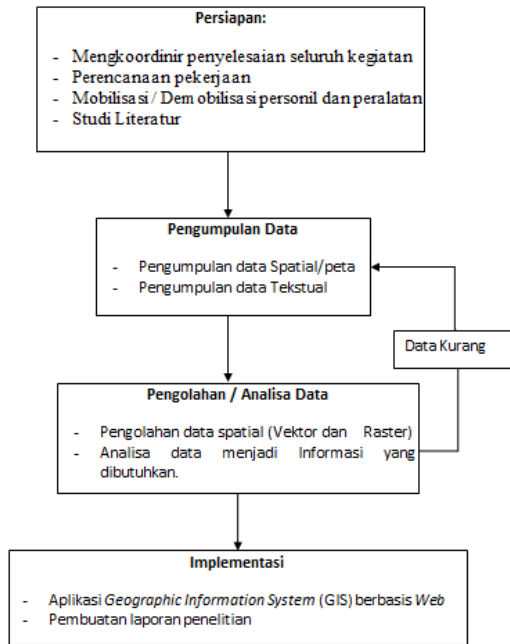
GIS berbasis *Web* atau sering merupakan aplikasi yang berjalan di jaringan yang memanfaatkan LAN dan internet, khususnya pada *web*. Dengan demikian, pengguna yang memanfaatkan aplikasi *browser* internet bisa mengirim *request* ke *server*-nya untuk memperoleh informasi teks dan gambar dalam format HTML. Sistem ini tidak merupakan aplikasi tunggal, tetapi terdiri dari aplikasi *web server*, *application server*, *map server*, *database server* (*optional*), dan *browser*. Aplikasi-aplikasi ini bisa tersebar di beberapa sistem komputer yang terpisah untuk membentuk “sistem” yang lebih luas. Meskipun demikian, hampir semua aplikasi *web based GIS* tidak dikembangkan dengan segala kelengkapan sebagaimana aplikasi GIS pada umumnya. Aplikasi *web based GIS* hanya membantu penggunaanya dalam proses menginternetkan peta-peta dijitalnya hingga bisa diakses oleh pengguna yang memakai aplikasi *browser*.

Web based GIS adalah aplikasi GIS atau pemetaan digital yang memanfaatkan jaringan internet sebagai media komunikasi yang berfungsi mendistribusikan, mempublikasikan, mengintegrasikan, mengkomunikasikan, dan menyediakan informasi dalam bentuk teks, peta dijital serta menjalankan fungsi-fungsi analisis dan *query* yang terkait dengan GIS melalui jaringan internet.

Web based GIS semakin menarik untuk diintegrasikan pada aplikasi *web* yang lebih luas agar *website* yang terbentuk juga memiliki layanan tampilan dan analisis spasial. Sehingga orang awam pun akan dapat memiliki akses terhadap data dan hasil analisis GIS.

2.8 Bagan Alir Penelitian

Proses penelitian ini digambarkan dalam bagan alir penelitian pada Gambar 4.



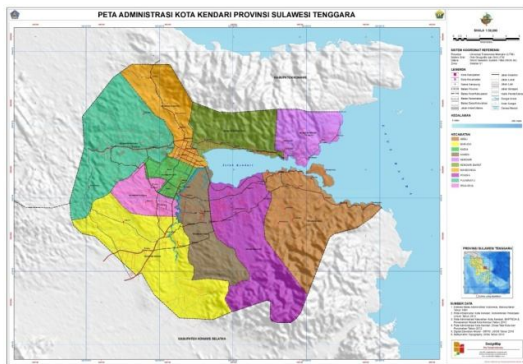
Gambar 4 Bagan Alir Penelitian

a. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara terjun langsung pada kegiatan pengamatan kondisi eksisting di beberapa sungai di Kota Kendari.

b. Studi Kepustakaan

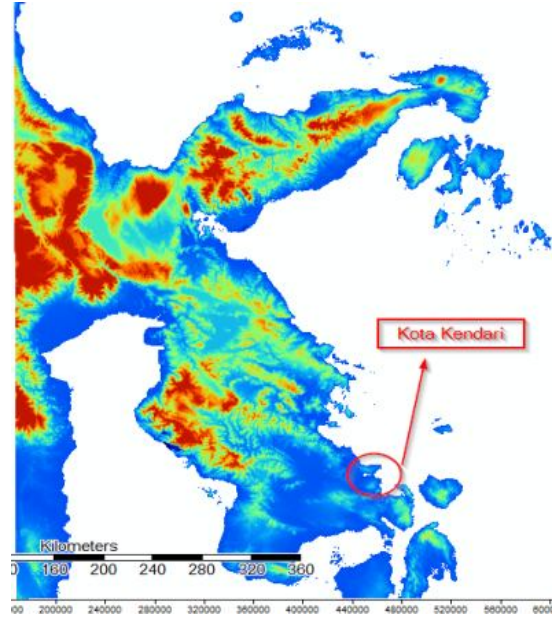
Studi kepustakaan adalah pencarian bahan-bahan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku pedoman yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dan menghimpun informasi yang berkaitan tentang Kota kendari. Gambar 5 menunjukkan peta Kota Kendari.



Gambar 5 Peta Kota Kendari

c. Akses Data Satelit

Data satellite (Penginderaan Jauh) merupakan data yang diperlukan untuk menganalisis tutupan lahan pada lokasi penelitian. Adapun Data Satellite yang dimaksud adalah Data SRTM dan Citra Landsat 8. Gambar 6 menunjukkan SRTM Zona 51S.

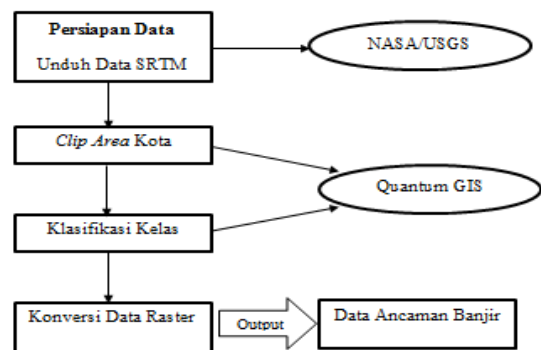


Gambar 6 SRTM Zone 51S

d. Pengolahan dan Analisa Data

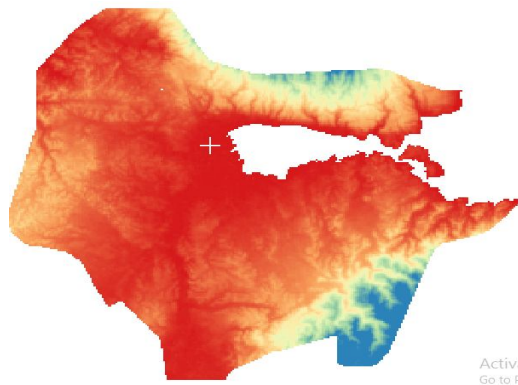
Dari data (spasial dan non-spasial) yang didapatkan, selanjutnya dilakukan analisa dan perencanaan terhadap sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini. Yang meliputi analisa data spasial dan perancangan sistem.

Pengolahan data spasial pada penelitian ini diutamakan menghasilkan informasi daerah rawan banjir di Kota Kendari berdasarkan tingkat elevasi permukaan tanah. Secara rinci bagan alir pembuatan *layer* ancaman banjir adalah dapat digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Bagan Alir Pembuatan daerah ancaman banjir

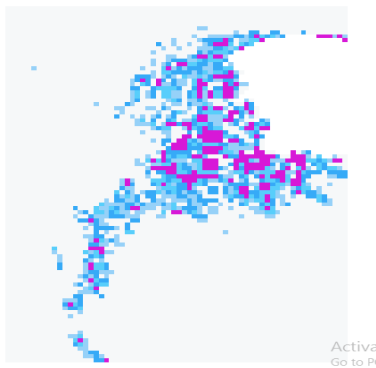
Gambar 8 menunjukkan Clip SRTM area Kota Kendari



Gambar 8 Clip SRTM Area Kota Kendari

Selanjutnya melakukan pengklasifikasian daerah ancaman banjir berdasarkan tingkat elevasi. Nilai di bawah 0.76 meter untuk kelas rendah. 0.76 – 1.5 meter (sedang) serta 1.5 – 4 Meter (tinggi). Pemberian skor didasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (PERKA BNPB) Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Nilai elevasi diasumsikan sebagai kedalaman air (ketinggian genangan) jika banjir terjadi.

Hasil klasifikasi kelas Ancaman banjir pada Gambar 9.

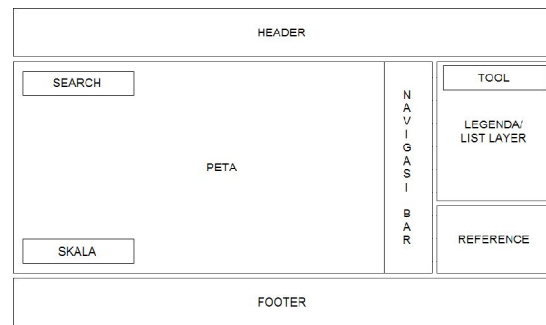


Gambar 9 Hasil Klasifikasi Daerah Ancaman Banjir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan *Interface*

Perancangan antarmuka (*Interface*) merupakan perancangan untuk melihat desain awal dari sebuah sistem. Gambar 10 menunjukkan perancangan sistem *interface* dari perancangan aplikasi system informasi geografis daerah rawan banjir berbasis *web*.

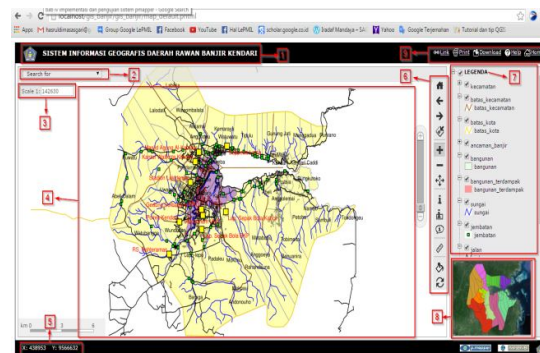


Gambar 10 Rancangan Antarmuka Aplikasi

Beberapa fungsi yang disediakan oleh aplikasi yang dirancang adalah seperti berikut :

- Search Box*, sebagai alat pencarian untuk pencarian beberapa elemen seperti pencarian jalan, pencarian jalur evakuasi terdekat, dan pencarian titik evakuasi.
- Navigasi Bar*, terdapat beberapa operasi navigasi yang disediakan untuk mempermudah penggunaan aplikasi ini. Beberapa *tools* yang disediakan seperti *Home*, *Next*, *Forward*, *Zoom Out*, *Zoom In*, dan *Information*.
- Skala, memberikan informasi mengenai skala peta.
- Tool*, membuat pengguna dapat melakukan beberapa perintah seperti mengambil *Link*, mencetak peta, mengunduh peta, dan menu bantuan informasi peta.
- Legenda, menampilkan tombol *check layer* untuk menampilkan atau menyembunyikan *layer* peta.
- Referensi, menampilkan tampilan penuh peta sehingga pengguna mengetahui posisi saat melakukan *Zoom*.

Implementasi aplikasi yang dirancang dengan menggunakan *Mapscript* dan Framework *Pmapper*. Gambar 11 menunjukkan penggalan *script* *Mapscript* pada perancangan system. Gambar 12 menunjukkan implementasi Antarmuka Aplikasi.



Gambar 12 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Keterangan :

1. *Header*.
2. *Search For* (Pencarian).
3. *Scale* (Skala).
4. Tampilan Penuh Peta.
5. Koordinat.
6. Navigasi Bar.
7. Legenda.
8. *Reference*.
9. *Tool*.

```
LAYER
NAME "kecamatan"
TYPE polygon
STATUS ON
DATA "kecamatan"
TRANSPARENCY 30
LABELITEM "KELURAHAN"
TEMPLATE void
PROJECTION
#"init=epsg:4326"
"+proj=utm +zone=51 +south
+datum=WGS84 +units=m +no_defs"
END
METADATA
"DESCRIPTION" "kecamatan"
"RESULT_FIELDS"
"KECAMATAN,KELURAHAN,Luas (Km2),Jml
Peddk"
"RESULT_HEADERS"
"KECAMATAN,KELURAHAN,LUAS (Km2),JUMLAH
PENDUDUK"
"ows_title" "kecamatan"
END # Metadata
ENCODING "UTF-8"
#SIZE small
END #Label
END # Class
```

Gambar 11 Penggalan Mapscript

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan bagian yang penting dalam siklus pembangunan perangkat lunak. Pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas dan juga mengetahui kelemahan dari perangkat lunak yang dibangun. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa perangkat lunak yang dibangun memiliki kualitas yang baik, yaitu sesuai dengan analisis, perancangan dan pengkodean serta mampu memenuhi kebutuhan pengguna.

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *black-box*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang ada dalam sistem berjalan dengan baik serta memeriksa terjadinya *error* pada sistem yang digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan memeriksa kesesuaian input dan output yang dihasilkan oleh sistem. Hasil pengujian yang didapat dari serangkaian

pengujian yang dilakukan menyatakan bahwa sistem berhasil menjalankan dengan baik.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi geografis daerah rawan banjir berbasis *web* (Studi kasus di kota Kendari) berjalan sesuai kebutuhannya dan menghasilkan *output* sesuai yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

Dari perancangan Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Berbasis *Web* di Kota Kendari ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang berjalan dengan baik sesuai kebutuhan.
2. Pengolahan data spasial untuk penentuan daerah rawan banjir di Kota Kendari dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Quantum GIS dan SAGA GIS.
3. Tersajinya informasi analisis spasial daerah rawan banjir di Kota Kendari kedalam *web*.

5. SARAN

Saran untuk meningkatkan manfaat dari Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir berbasis *Web* di Kota Kendari ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dirancang perlu dikembangkan dengan menampilkan data raster (citra Kota kendari) pada *layer web*.
2. Untuk mendapatkan ketelitian lebih baik dalam mengidentifikasi daerah rawan banjir sebaiknya menggunakan data raster DEM SRTM yang memiliki resolusi lebih tinggi (15m).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutarman, 2012, *Pengantar Teknologi Informasi*, Jakarta, Bumi Aksara.
- [2] Sutabri, T., 2012, *Konsep Dasar Informasi*, Yogyakarta, Andi.
- [3] Wibowo, F.T., Ningrum, I.P. dan Pramono, B., 2016, Sistem Informasi Alumni Berbasis GIS (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo), *semanTIK*, Vol. 2 No 2. pp : 37-46.
- [4] Setiyawidi, Setiawan Iwan, Somantri Lili, 2011, Pemanfaatan Sistem Informasi, 2011, GEA.

- [5] Somantri Lili. 2008. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Mengidentifikasi Patahan Lembang. UPI
-