

**PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS PEMBERIAN BANTUAN KORBAN BANJIR
DI KABUPATEN BANDUNG SELATAN**

**Ayu Permata Shabrina Putri¹, Muhamad Shantya Utama², Rizki Nasibah Rachmania³,
Rayinda Pramuditya Soesanto⁴**

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Telkom Bandung
Jl. Telekomunikasi No. 1. Terusan Buah Batu, Bandung 40257

Email: ayupermatashabrina@gmail.com¹, muhamadshantyautama@gmail.com,²
nasibah.rachmania@gmail.com³, rayindasoesto91@gmail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem informasi geografis (SIG) dengan menggunakan keputusan yang didukung oleh teori dari sistem pendukung keputusan (SPK). Sistem informasi geografis yang dikembangkan bertujuan untuk digunakan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) khususnya ketika ada bencana banjir. Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah metode factor rating dan metode AHP sedangkan pada pengembangan sistem informasi geografis data yang digunakan adalah data spasial dan data atribut. Kolaborasi dari data-data tersebut menjadi input yang digunakan untuk membuat sistem informasi geografis daerah manakah yang sebaiknya diprioritaskan lebih dahulu ketika adanya bencana banjir. Dalam suatu pengembangan sistem tentu ada kelebihan dan kekurangan. Sistem ini masih dalam tahap pengembangan sehingga masih banyak perbaikan yang dapat dilakukan untuk membuat kegunaan sistem menjadi maksimal.

Kata kunci: banjir, sistem informasi geografis, sistem pendukung keputusan, metode factor rating, BPBD

1. PENDAHULUAN

Bandung adalah ibukota provinsi Jawa Barat yang merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia. Bandung terbagi menjadi wilayah kota dan kabupaten. Kabupaten Bandung Selatan khususnya, sering mengalami bencana banjir karena daerahnya tidak bisa meresap curah hujan dengan baik. Banjir yang terjadi dapat berdampak buruk bagi masyarakat dan lingkungan daerah tersebut. Banjir dapat menyebabkan munculnya penyakit-penyakit pada masyarakat, terhambatnya aktifitas masyarakat sehari-hari, sampai menyebabkan kerugian harta benda.

Ketika bencana banjir terjadi, seringkali tindakan penanggulangan yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) terhambat karena tidak adanya informasi aktual tentang lokasi mana yang harus dialokasikan bantuan terlebih dahulu. Dibutuhkan informasi terkait tentang daerah yang terkena dampak bencana yang terparah agar bantuan bisa diprioritaskan. Maka dari itu, dibutuhkan suatu media untuk membantu BPBD mengetahui daerah mana saja yang terkena banjir beserta dampak yang ditimbulkan. Agar penentuan titik pemberian bantuan menjadi jelas, sebaiknya dibuat media yang dapat merepresentasikan letak persis lokasi yang akan dituju sehingga tidak terjadi kesimpangsiuran informasi dan pemberian bantuan menjadi lebih efisien.

1.1 Metode Factor Rating

Factor rating adalah suatu pendekatan umum yang berguna untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif lokasi. Sebuah metode penentuan lokasi yang mementingkan adanya objektifitas dalam proses mengenali biaya yang sulit untuk dievaluasi. Faktor yang dipertimbangkan faktor baik yang kualitas maupun kuantitas dianalisis dengan cara menguantifisir semua faktor.

Prosedur penyusunan *factor rating* adalah sebagai berikut:

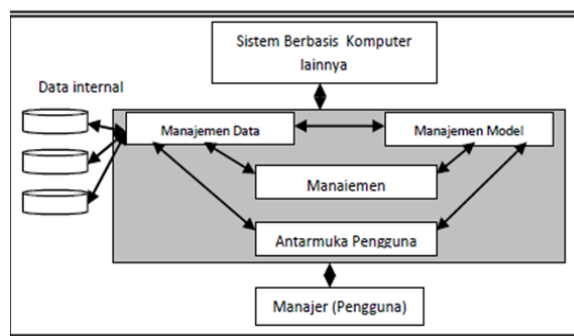
- a. Tentukan faktor-faktor yang relevan dan ikut sertakan dalam analisis meskipun mempunyai nilai sama untuk berbagai alternatif.

- b. Berikan bobot pada setiap faktor yang menunjukkan tingkat kepentingan terhadap faktor lainnya.
- c. Tentukan skala penilaian terhadap semua faktor.
- d. Berikan nilai pada setiap alternatif lokasi.
- e. Kalikan bobot dengan nilai untuk setiap faktor dan jumlahkan untuk setiap alternatif lokasi.
- f. Pilihlah lokasi dengan total nilai tertimbang yang terbesar.

1.2 Sistem Pendukung Keputusan

Pengambilan keputusan adalah pemilihan beberapa tindakan alternatif yang ada untuk mencapai satu atau beberapa tujuan yang telah ditetapkan (Turban, 2005). Turban (2005) mengemukakan karakteristik dan kapabilitas kunci dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tidak terstruktur.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk semua keputusan independen dan atau sekuensial.
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan : inteligensi, desain, pilihan dan implementasi.
6. Dukungan pada berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Kemampuan sistem beradaptasi dengan cepat dimana pengambilan keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru dan pada saat yang sama dapat menanganinya dengan cara mengadaptasikan sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. *User-friendly*, kapabilitas grafis yang kuat dan sebuah bahasa interaktif yang alami.
9. Peningkatan terhadap keefektifitas pengambilan keputusan (akurasi, *timelines*, kualitas) daripada efisiensi (biaya).
10. Pengambilan keputusan mengontrol penuh semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sederhana.
12. Menggunakan model-model dalam penganalisisan situasi pengambilan keputusan.
13. Disediakkannya akses untuk berbagai sumber data, format dan tipe, mulai dari sistem informasi geografi (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat *standalone* yang digunakan oleh seorang pengambilan keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.



Gambar I.2 Model Konseptual Sistem Pendukung Keputusan

1.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi merupakan karakteristik yang penting untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografi: masukan; manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data); analisis dan manipulasi data; dan keluaran. SIG menjadi salah satu sarana penyampaian informasi. Terutama untuk informasi-

informasi yang berhubungan dengan data spasial. Sistem informasi tersebut telah dan sedang dikembangkan oleh pemerintah-pemerintah di banyak daerah di Indonesia. Perkembangan pemanfaatan data spasial dalam dekade belakangan ini meningkat dengan sangat drastis. Hal ini berkaitan dengan meluasnya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan perkembangan teknologi dalam memperoleh, merekam dan mengumpulkan data yang bersifat keruangan (spasial). Teknologi tinggi seperti Global Positioning System (GPS), remote sensing dan total station, telah membuat perekaman data spasial digital relatif lebih cepat dan mudah. Kemampuan penyimpanan yang semakin besar, kapasitas transfer data yang semakin meningkat, dan kecepatan proses data yang semakin cepat menjadikan data spasial merupakan bagian yang tidak terlepas dari perkembangan teknologi informasi. Sistem informasi geografis adalah suatu alat yang berbasis komputer yang dipergunakan untuk memetakan dan menganalisis berbagai objek dan peristiwa yang terjadi di bumi. Suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk memproses data spasial yang bergeoreferensi (detail, fakta, kondisi, dsb) yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia nyata. Sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data berreferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan pengguna lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota dan pelayanan umum lainnya.

Berbagai definisi lain berdasarkan fokus pendekatannya:

1. Pendekatan Proses (*process oriented approach*): seperangkat fungsi dengan kemampuan yang canggih yang dapat digunakan oleh para profesional untuk menyimpan, menampilkan, dan mengoreksi data geografis/spasial.

2. Pendekatan Kegunaan Alat (*toolbox approach*): seperangkat peralatan yang dipergunakan untuk mengoleksi, menyimpan, membuka, menransfer, dan menampilkan data spasial dari sebuah kondisi geografis yang sebenarnya.

3. Pendekatan Database (*data base approach*): sebuah sistem basis data (data base) dimana sebagian besar data diindex secara geografis dan dioperasikan dengan menggunakan seperangkat prosedur yang ditujukan untuk menjawab yang berkaitan dengan data geografis atau data spasial.

Manfaat SIG secara umum adalah memberikan informasi yang mendekati kondisi dunia nyata, memprediksi suatu hasil dan perencanaan strategis, menjelaskan tentang lokasi atau letak, menjelaskan kondisi ruang, menjelaskan suatu kecenderungan, dan menjelaskan tentang pola spasial (*Spatial Pattern*). Sedangkan jenis SIG ada dua yaitu sistem manual dan sistem otomatis. Komponen dari SIG adalah *hardware, software, data, SDM*, dan metode. Data disini terbagi menjadi data spasial (data vektor dan raster) dan data atribut (jarak, luas, dll).

Alasan SIG dibutuhkan karena untuk data spasial yang penanganannya sangat sulit terutama karena peta dan data statistik cepat kadaluarsa sehingga tidak ada pelayanan penyediaan data dan informasi yang diberikan menjadi tidak akurat. Keistimewaan analisis melalui SIG adalah :

- Analisis *Proximity*

Merupakan suatu geografis yang berbasis pada jarak antar layer. Dalam analisis proximity, SIG menggunakan proses yang disebut buffering.

- Analisis *Overlay*

Proses integrasi data dari lapisan-lapisan layer yang berbeda disebut dengan *overlay*. Secara analisis, membutuhkan lebih dari satu layer yang akan ditumpangangi secara fisik agar bisa dianalisis secara visual.

SIG diharapkan mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan :

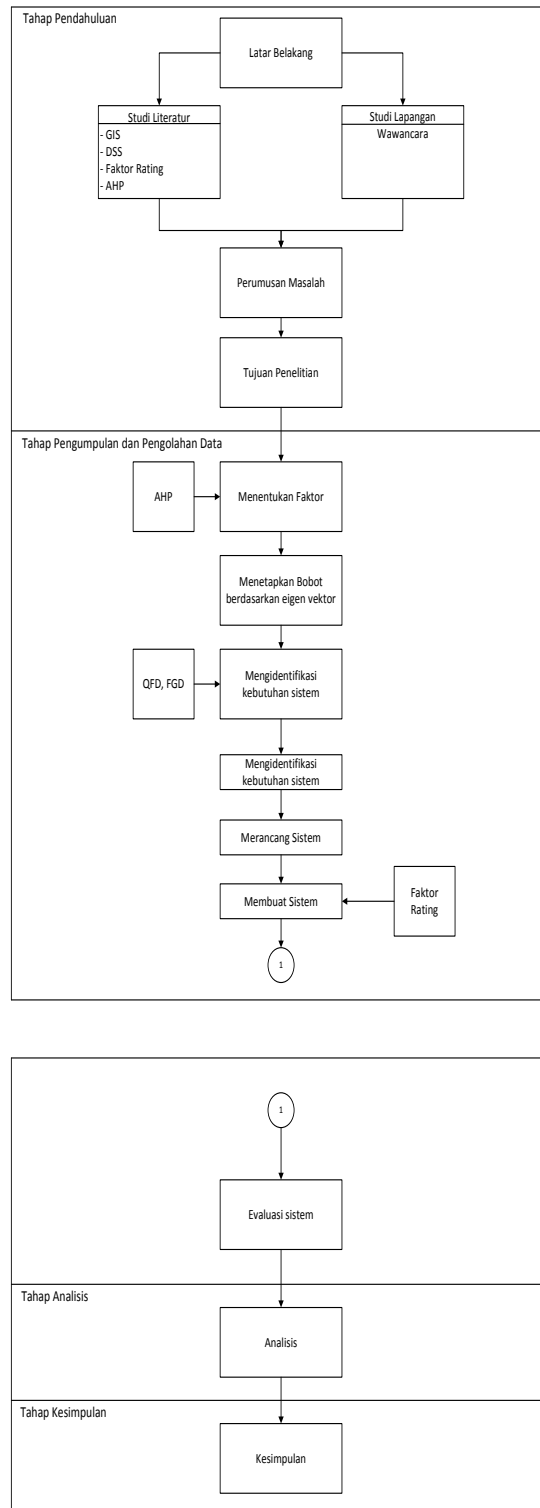
- Penanganan dan geospasial menjadi lebih baik dalam format baku
- Revisi dan pemutakhiran data menjadi mudah
- Data geospasial dan informasi menjadi mudah dicari, dianalisis dan ditampilkan
- Menjadi produk yang mempunyai nilai tambah
- Kemampuan menukar data geospasial
- Penghematan waktu dan biaya
- Keputusan yang diambil menjadi lebih baik

Tabel I.2 Perbandingan Peta dengan SIG

Peta	SIG
- Statis	- Statis dan dinamis
- Proses <i>updating</i> mahal	- Proses <i>updating</i> mudah
- Kompleks	- Fleksibel
- Diskrit (lembar per lembar)	- Kontinyu dan yang perlu saja
- Tidak memungkinkan analisa	- Sangat mungkin untuk analisa dan <i>modeling</i>

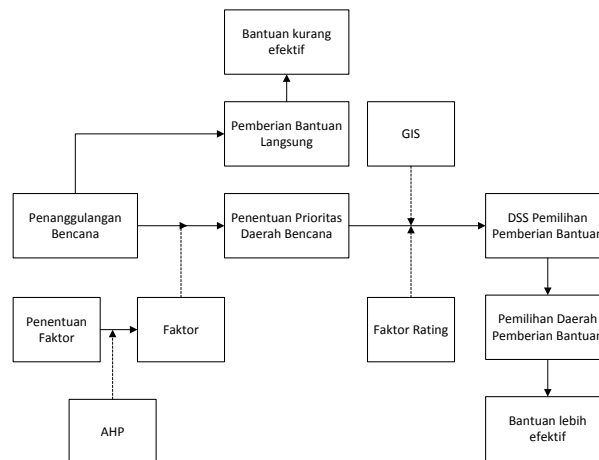
- | | |
|--|--|
| dan <i>modeling</i> secara langsung | secara langsung |
| - Menurunkan (<i>generate</i>) data perlu interpretasi | - Menurunkan (<i>generate</i>) data tidak perlu interpretasi |

2. METODOLOGI PENELITIAN
2.1 Sistematika Pemecahan Masalah



Gambar II.1 Sistematika Pemecahan Masalah

2.2 Model Konseptual



Gambar II.2 Model Konseptual

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Need Assessment

3.1.1 User

Tabel IV.1.1 User

No	User	Role	Fungsi
1	Admin	Administrator	Sebagai pemantau dan pengatur sistem informasi untuk melakukan perawatan berkala dll
2	Kepala BPBD	Supervisor Data/Decision Maker	Sebagai pengambilan keputusan terhadap data yang ada pada sistem informasi
3	Officer	Officer	Sebagai petugas yang melakukan pembaruan data dan informasi serta yang menghubungkan antara informasi dan aksi penanggulangan
4	Guest/Umum	Visitor	Sebagai pengunjung sistem informasi geografis

3.1.2 Software

Sistem Informasi Geografis ini digunakan oleh user bagian kantor BPBD Kabupaten Bandung dengan menjalankan aplikasi ArcGis Desktop. ArcGis desktop ini berisi data dan layer yang berkaitan dengan permasalahan yang ada, dengan menampilkan berdasarkan *query* yang diinputkan dalam dataframe tiap layer.

3.1.3 Hardware

Perangkat Keras yang digunakan berupa PC yang terhubung ke ArcGIS untuk dapat mengakses sistem informasi ini.

3.2 Perhitungan *Factor Rating*

3.2.1 Menentukan parameter/faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi dan untuk setiap lokasi yang dibandingkan

Faktor :

- Jumlah penduduk
- Jumlah korban
- Luas wilayah (Ha)
- Jarak wilayah ke kantor (km)

Tabel III.2 Faktor Pemilihan Daerah

Faktor	Baleendah	Dayeuhkolot	Pamengpeuk	Soreang
Jumlah Penduduk	220415	113620	68631	103046
Jumlah Korban	3966	2968	900	1609
Luas Wilayah (Ha)	4155,54	1102,91	1462,43	2550,58
Jarak Wilayah ke kantor (km)	16,6	19	10,9	3,1

Daerah-daerah yang menjadi pertimbangan karena daerah-daerah ini sering mengalami banjir berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

3.2.2 Penentuan Bobot dan Skala pada Tiap Faktor

Tabel III.3 Bobot tiap faktor

Faktor	Wt
Jumlah Penduduk	11%
Jumlah Korban	44%
Luas Wilayah (Ha)	17%
Jarak Wilayah ke Kantor (km)	28%

Bobot yang didapatkan merupakan hasil dari penggunaa metode AHP (*Analytical Hierachy Process*) yang melibatkan para ahli dalam penanggulangan masalah banjir.

Tabel III.4 Skala Masing-masing faktor

Jumlah Penduduk	Skala	Jumlah Korban	Skala	Luas Wilayah	Skala	Jarak Wilayah ke Kantor	Skala
20000-250000	5	4000-5000	5	4000-5000	5	17-20	5
150000-199999	4	3000-3999	4	3000-3999	4	12-16	4
100000-149999	3	2000-2999	3	2000-2999	3	7-11	3
50000-99999	2	1000-1999	2	1000-1999	2	3-6	2
0-49999	1	0-999	1	0-999	1	0-2	1

3.2.3 Contoh Perhitungan *Factor Rating*

Tabel III.5 Contoh Perhitungan *Factor Rating*

Faktor	Wt	Bale		Dakol		Pame		Sore	
		N	W	N	W	N	W	N	W
Jumlah Penduduk	11%	5,0	0,5	2,6	0,3	1,6	0,2	2,3	0,3
Jumlah Korban	44%	5,0	2,2	3,7	1,7	1,1	0,5	2,0	0,9
Luas Wilayah (Ha)	17%	5,0	0,8	1,3	0,2	1,8	0,3	3,1	0,5
Jarak Wilayahh ke Kantor (Km)	28%	4,4	1,2	5,0	1,4	2,9	0,8	0,8	0,2
Jumlah			4,8		3,6		1,8		1,9

Yang menjadi nilai patokan pada setiap faktor adalah 5 yaitu disesuaikan dengan faktor penentu yang terpilih. Pada faktor jumlah penduduk, semakin tinggi angka suatu jumlah penduduk semakin diprioritaskan untuk diberikan bantuan. Pada jumlah korban, semakin tinggi jumlah korban semakin diprioritaskan. Pada luas wilayah, semakin luas suatu daerah berarti semakin luas daerah yang terkena banjir, yang mengakibatkan kemungkinan untuk jumlah korban semakin tinggi. Pada jarak wilayah, semakin jauh suatu wilayah semakin diprioritaskan untuk diberikan bantuan.

3.3 Penjelasan Aplikasi sistem informasi geografis

Sistem ini merupakan gabungan antara sistem informasi geografis dengan dukungan sistem pendukung keputusan. Sistem ini terdiri dari beberapa user, yaitu :

1. *Admin* atau *officer* badan penanggulangan bencana daerah kabupaten bandung.
2. Kepala badan penanggulangan bencana daerah kabupaten bandung.

Untuk *admin* atau *officer* :

- Dapat mengedit data terhadap yang terkena bencana daerah seperti (jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor badan penanggulangan bencana daerah ke lokasi bencana, luas wilayah).
- Mengawasi aktivitas *user* lain
- Dapat menginputkan nilai bobot untuk setiap faktor (jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor badan penanggulangan bencana daerah ke lokasi bencana, luas wilayah) untuk mencari alternatif daerah mana yang mendapat prioritas bantuan lebih dahulu

Untuk kepala badan penanggulangan bencana daerah kabupaten bandung :

- Dapat menginputkan nilai bobot untuk setiap faktor (jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor badan penanggulangan bencana daerah ke lokasi bencana, luas wilayah) untuk mencari alternatif daerah mana yang mendapat prioritas bantuan lebih dahulu
- Mampu melihat hasil atau *review* daerah yang terkena bencana (jumlah korban)

Pada sistem ini terdapat :

- Proses *Login*, Proses input data (jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor badan penanggulangan bencana daerah ke lokasi bencana, luas wilayah oleh admin)
- Proses input bobot untuk alternatif (faktornya terdiri dari jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor badan penanggulangan bencana daerah ke lokasi bencana, luas wilayah oleh *admin*)
- Database

User admin : nama, nip, alamat

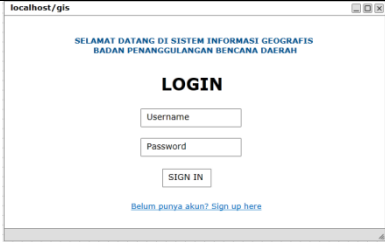
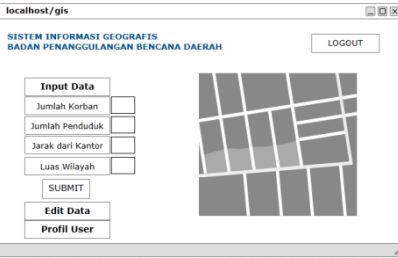
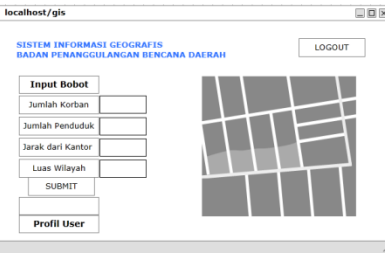

User kepala bagian : nama, nip, alamat

Daerah : nama, luas wilayah, jumlah penduduk

Kantor : alamat, jarak kantor ke lokasi

3.4 Interface Aplikasi

Tabel III.6 Proses dan Interface

Proses	Interface	Keterangan
<p>Login</p>		<p>Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i>.</p>
<p>Admin/officer Login</p>		<p>Menu input data terdiri dari: 4 kolom, lalu ada <i>submit</i> dan langsung masuk ke <i>database</i>. <i>Edit data</i> terdiri dari: 4 kolom lalu ada <i>submit</i> dan datanya yang sudah dimasukkan pertama berubah.</p>
<p>Kepala Kantor/Kepala Bagian Login</p>		<p>Menu <i>input bobot</i> terdiri dari: 4 kolom isi bobot yaitu jumlah korban, jumlah penduduk, jarak kantor BPBD ke lokasi bencana, luas wilayah, lalu <i>submit</i>.</p>
<p>Setelah dilakukan <i>submit</i></p>		<p>Dari <i>submit</i>, <i>outputnya</i> daerah dengan kriteria yang dimasukkan sebelumnya.</p>

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan dan sistem informasi geografis merupakan kolaborasi yang bagus untuk membantu manusia membuat suatu pilihan diantara alternatif-alternatif yang ada dengan menggunakan alat bantu berupa tampilan geografis. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) adalah suatu badan yang dalam melaksanakan tugasnya memerlukan alat bantu untuk memudahkan pemilihan prioritas ketika memberikan bantuan kepada korban bencana khususnya bencana banjir. Faktor-faktor yang dikalkulasi merupakan faktor yang terlibat dalam keputusan pemilihan lokasi yang diprioritaskan. Dengan menggunakan metode *factor rating* dan dengan bantuan dari sistem informasi geografis, maka terciptalah alat bantu yang memudahkan penyaluran bantuan korban bencana yang belum ada sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bafdal, N., Amaru, K. & P, B. M. P., 2011. *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*. Jatinangor: Universitas Padjajaran.
- Kehutanan, T. L. P. d. S. I., 2009. *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Prahasta, E., 2009. *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Turban, 2005. *Decision Support System and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Penerbit Andi.