

PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN LANGKAH ANTISIPASI BENCANA

Odi Nurdiawan, Harumi Putri

Program Studi Teknologi Informasi, STMIK IKMI Cirebon

Email : odynurdiawan@gmail.com , harumputry@gmail.com

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang banyak terjadi di seluruh Indonesia. Peristiwa banjir terjadi kabupaten Cirebon dapat mengancam jiwa. Pemetaan daerah rawan banjir merupakan salah satu cara pengendalian banjir secara non-struktural dengan menggunakan sistem informasi geografis. Pemetaan daerah rawan banjir bisa diselesaikan dengan ArcGis dalam menentukan titik-titik kerawanan banjir. Aplikasi dipilih karena dapat menyelesaikan pemetaan daerah rawan banjir dan daerah penyebarannya. Sistem yang dihasilkan berupa sistem informasi geografis yang berbentuk web, dengan script PHP dan MySQL sebagai pengelola basis datanya. Penelitian ini dapat menghasilkan sebuah sistem pemetaan daerah rawan banjir dalam upaya mengoptimalkan langkah antisipasi bencana yang terjadi di Kabupaten Cirebon. Sistem informasi geografis memberikan kemudahan bagi pengguna dalam pencarian titik banjir sekitar wilayah kabupaten Cirebon. Sistem informasi geografis juga dapat menggantikan fungsi peta konvensional dirasakan masih menyusahkan karena terkait dengan ukuran peta relative besar sehingga memakan waktu cukup lama dan membutuhkan ketelitian cukup tinggi dalam pencarian suatu tempat.

Kata Kunci: ArcGis, Sistem informasi geografi, Rawan bencana.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Cirebon termasuk daerah dataran rendah, dimana ketika daerah dataran tinggi seperti daerah Kuningan mengalami musim hujan dengan intensitas air yang tinggi dan berlangsung lama dapat meningkatkan laju aliran limpasan dengan cepat, yang akan mengakibatkan terjadinya bencana banjir. Bencana banjir merupakan salah satu bencana alam yang sangat berbahaya bagi masyarakat, terutama bagi masyarakat yang tinggal di dekat daerah aliran sungai (DAS). Fenomena tersebut merupakan indikasi rusaknya keseimbangan tata air (water balance) akibat berkurangnya kemampuan beberapa proses daur hidrologi (infiltrasi dan daya tampung) sehingga nilai limpasan permukaan pada daerah aliran sungai (DAS) menjadi lebih besar melewati kapasitas tampung sungai. Intensitas air yang tinggi dan daerah aliran sungai (DAS) yang rusak di duga sebagai salah satu penyebab utama terjadinya bencana banjir. Bencana banjir di Kabupaten Cirebon pasti memiliki informasi yang berhubungan dengan data spasial (wilayah) maupun non spasial berupa informasi yang berhubungan dengan keberadaan wilayah. Informasi-informasi ini pasti sangat dibutuhkan oleh masyarakat dalam upaya mengantisipasi bencana banjir yang terjadi. Pemetaan daerah rawan banjir merupakan salah satu cara pengendalian banjir secara nonstructural yang menjadi salah satu upaya dalam mengoptimalkan langkah antisipasi bencana. Pemetaan daerah rawan banjir dengan menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis dan menggunakan ArcGis 10.1, sehingga dapat menghasilkan peta daerah rawan

banjir sesuai parameter yang ditentukan. (Hamdani, Permana, & Susetyaningsih, 2014)

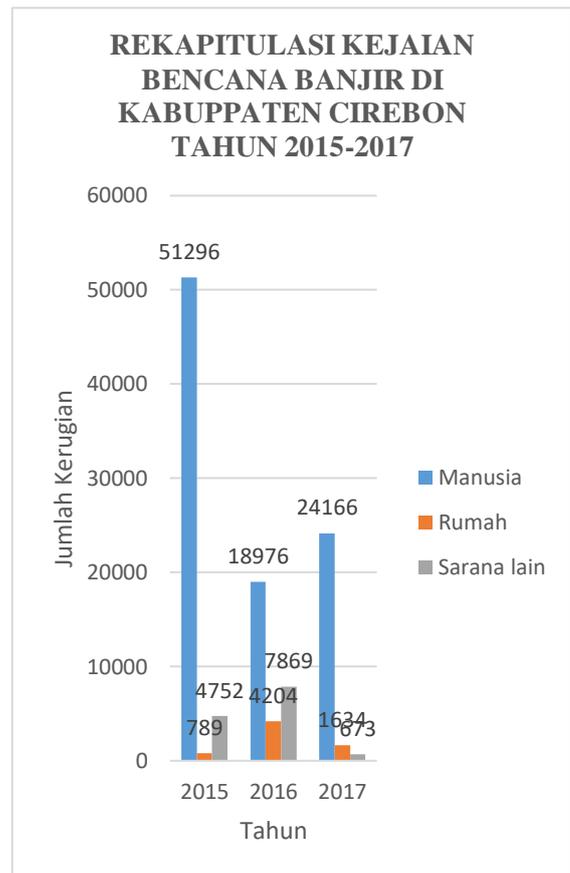
Menurut Dennis FN, Yaulie DY dan Stanley DS dalam penelitiannya yang berjudul Geographical information system (SIG) untuk mitigasi bencana banjir di Kota Manado menyatakan bahwa: "Banjir dapat dikategorikan berdasarkan mekanisme terjadinya dan berdasarkan posisi dari sumber banjir terhadap daerah yang digenangnya. Berdasarkan mekanisme terjadinya dapat dibedakan menjadi banjir biasa (regular) dan banjir tidak biasa (irregular). Banjir regular terjadi akibat jumlah limpasan yang sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari pembuangan air. Banjir irregular terjadi akibat tsunami, gelombang pasang, luapan air sungai atau rob". (Niode, Rindengan, & Karouw, 2016)

Menurut Agus Qommarudin Munir dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan bencana Alam menggunakan GoogleMaps menyatakan bahwa: "Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem atau sekumpulan objek, ide yang saling berhubungan (interrelasi) yang bertujuan dan bersasaran untuk menampilkan informasi geografis sehingga dapat menjadi suatu teknologi perangkat lunak sebagai alat bantu untuk memasukkan, penyimpanan, manipulasi, analisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan. Pemahaman mengenai "dunia nyata" akan semakin baik jika proses-proses manipulasi dan presentasi data yang direlasikan dengan lokasi-lokasi geografis yang telah dimengerti". (Munir, 2014)

Pada penelitian Rahma Wayan L, Indra Kanaedi dan Yode Arliando pada tahun 2016 yang berjudul “Sistem informasi geografis (SIG) daerah rawan banjir di Kota Bengkulu menggunakan ArcView” . Permasalahan dari penelitian tersebut yaitu kantor BASARNAS Bengkulu yang bergerak dalam bidang Search And Rescue (SAR), adalah badan yang mengelolah data bencana banjir yang masih di lakukan secara manual yaitu menggunakan aplikasi Microsoft Word dan Microsoft Excel. Sehingga mengalami kendala dalam penyampaian informasi secara langsung bagi kantor badan SAR karna memerlukan waktu yang lama (Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi, 2016). Saran dari penulis tentang penelitian system informasi geografis (GIS) dalam penentuan daerah rawan banjir tersebut, maka penulis menyarankan untuk mempergunakan sistem informasi geografis agar dapat membantu proses pemberian informasi daerah rawan banjir serta daerah penyebarannya.(Rahma dkk, 2016)

Pada penelitian Abdur Rahman pada tahun 2017 yang berjudul “Penggunaan sistem informasi geografis untuk pemetaan tingkat rawan dan banjir di Kabupaten Banjar”. Permasalahan dari penelitian tersebut yaitu banjir yang terjadi di Kalimantan Selatan dalam kurun waktu lima tahun terakhir, terjadi peningkatan yang sangat tajam. Pada tahun 2003 – 2004 banjir melanda Kabupaten Banjar, Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, Tapin, Batola dan Tanah Laut. Sedangkan pada tahun 2004 – 2005, terjadi banjir tetapi dalam skala yang lebih kecil dari tahun sebelumnya. Pada bulan Juni tahun 2006 terjadi banjir di Kabupaten Banjar yang diakibatkan oleh hujan deras dan meluapnya air sungai. Hal ini dikarenakan salah satu variabel terjadinya banjir adalah kondisi DAS yang kritis, seperti terjadinya penyimpangan tata guna lahan. (Rahman, 2017). Saran dari penulis tentang penelitian penggunaan sistem informasi geografis untuk pemetaan daerah rawan banjir. Tingginya tingkat kerusakan DAS yang ditandai makin meningkatnya frekuensi banjir, serta cepatnya proses alih fungsi lahan merupakan kajian yang mendesak dalam analisis DAS, maka penulis menyarankan untuk mengatasi kelangkaan informasi tersebut, pemanfaatan sistem informaaasi geografis merupakan pilihan yang tepat dalam pemetaan daerah rawan banjir dengan menggunakan ArcGis.

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Cirebon di dapatkan data sebagai berikut :



Gambar 1. Rekapitulasi Kejadian Bencana Banjir di Kabupaten Cirebon Tahun 2015 – 2017 (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Cirebon (BPBD))

Berdasarkan Gambar 1 dapat disimpulkan bahwa kerugian yang diakibatkan bencana banjir pada tahun 2015 terdiri dari kerugian/korban dengan jumlah 51296 jiwa, jumlah kerusakan rumah mencapai 798 unit dan jumlah kerugian dalam sarana lain mencapai 4752, dengan jumlah presentase kerugian mencapai 50%. Pada Tahun 2016 jumlah kerugian/korban mencapai 18976 jiwa, jumlah kerusakan rumah mencapai 4204 unit dan jumlah kerugian dalam sarana lain mencapai 7869, dengan jumlah presentase kerugian mencapai 27%. Pada Tahun 2017 jumlah kerugian/korban mencapai 24166 jiwa, jumlah kerusakan rumah mencapai 1634 unit dan jumlah kerugian dalam sarana lain mencapai 673, dengan jumlah presentase kerugian mencapai 233% Kerugian pada tahun 2015-2017 yang diakibatkan bencana banjir diatas cukup banyak dan perlu adanya sistem informasi geografis dalam upaya mengoptimalkan langkah antisipasi bencana, sehingga kerugian tersebut dapat diminimalisir.

Fokus masalah dalam penelitian ini yaitu belum adanya sistem yang dapat mengelola data bencana khususnya bencana banjir yang pernah terjadi. Data historis bencana sebelumnya dikelola masih secara manual yaitu menggunakan Microsoft Excel. Data yang masih dalam bentuk angka dan tabel dalam

penyajiaannya memang cukup mudah dibaca oleh pembaca akan tetapi data itu mempunyai kelemahan yaitu data tersebut tidak bisa memberikan gambaran mengenai distribusi spasialnya. Untuk menangani masalah ini, perlu dibangun sistem informasi yang dapat mempermudah BPBD kabupaten Cirebon dalam mengelola data kejadian bencana banjir serta sistem informasi geografis yang dapat menentukan daerah yang sering atau rawan terkena banjir. Sehingga dapat diketahui resiko banjir yang akan terjadi, seperti resiko terjadi bencana, kerusakan, kerugian akibat banjir yang diderita oleh masyarakat dapat diminimalisir.

Akar permasalahan dalam penelitian ini adalah upaya antisipasi penanganan bencana banjir belum berjalan dengan optimal, dikarenakan pemetaan daerah rawan banjir masih berjalan secara manual belum memanfaatkan teknologi informasi geografis. Faktor lain yang memberikan kontribusi terhadap bencana banjir yaitu lemahnya pengawasan terhadap penggunaan lahan (landuse) pada zona-zona yang rentan terjadinya bencana banjir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Keterlambatan informasi yang diakibatkan oleh tidak adanya sistem mengenai pemetaan daerah rawan banjir bagi masyarakat.
- b. Terbatasnya pengertian masyarakat terhadap masalah banjir dalam mengoptimalkan langkah antisipasi bencana.

1.3. Tujuan

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pemetaan daerah rawan banjir berbasis sistem informasi geografis dapat mengoptimalkan langkah antisipasi bencana, sehingga dapat mengurangi resiko atau kerugian yang akan terjadi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

a) Pengertian SIG

Sistem Informasi Geografis atau yang lebih dikenal dengan GIS mulai dikenal pada awal 1980-an. Sejalan dengan berkembangnya perangkat komputer, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, SIG berkembang sangat pesat pada era 1990-an. Secara harafiah, SIG dapat diartikan sebagai : "suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis". SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya

memetakan hasilnya. Aplikasi SIG menjawab beberapa pertanyaan seperti: lokasi, kondisi, trend, pola, dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya. (Geomaik-konsultan, 2010)

Menurut Prasetyo Budi Agustinus dalam penelitiannya yang berjudul "Pemetaan lokasi rawan dan risiko bencana banjir di kabupaten surakarta" menyatakan bahwa Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. (Prasetyo, 2013)

Berdasarkan definisi diatas, SIG diuraikan dalam beberapa subsistem, yaitu:

1. *Data Input* (Masukan Data)

Subsistem ini berfungsi mengumpulkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber, sekaligus bertanggung jawab dalam merubah atau mengkonversi data atau mentransformasikan format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan untuk SIG.

2. *Data Management* (Pengelolaan Data)

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan diedit. Jadi subsistem ini dapat menimbun dan menarik kembali dari arsip data dasar, juga dapat melakukan perbaikan data dengan cara menambah, mengurangi atau memperbaharui.

3. *Data Manipulation dan Analysis* (Manipulasi dan Analisis Data)

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh sistem informasi geografis. Subsistem ini juga dapat melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

4. *Data Output*

Berfungsi menayangkan informasi dan hasil anaisi data geografis secara kualitatif maupun kuantitatif. Atau dapat berfungsi menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy*, seperti tabel, grafik, peta, arsip elektronik dan lainnya.

b) Struktur Data pada SIG

1. Data Spasial

Data dan Informasi spasial atau keruangan merupakan bahan dasar dalam sistem informasi geografis. Data ataupun realitas di dunia/alam akan diolah menjadi suatu informasi yang terangkum dalam suatu sistem berbasis keruangan dengan tujuan-tujuan tertentu. Data spasial mempunyai dua bagian penting yang

membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi dan informasi atribut. Data spasial adalah gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk image (*raster*) yang memiliki nilai tertentu. (Sagita, 2016)

2. Data Vektor

Dalam data vector bumi direpresentasikan sebagai suatu mosaik yang terdiri atas garis (*arc/line*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik/*point* (*node* yang mempunyai label), dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis). Model data vector merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (*points*) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon*). (Anang Widhi Nirwansyah, S.Pd., 2017)

3. Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data *raster*, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixel-nya. (Anang Widhi Nirwansyah, S.Pd., 2017)

c) Teori Peta dan Pemetaan

Menurut Prasetyo Budi Agustinus (Prasetyo, 2013) dalam penelitiannya yang berjudul "Pemetaan lokasi rawan dan risiko bencana banjir di kabupaten surakarta" menyatakan bahwa pemetaan banjir merupakan usaha mempresentasikan data yang berupa angka atau tulisan tentang distribusi banjir ke dalam bentuk peta agar persebaran datanya dapat langsung diketahui dengan mudah dan cepat. Peta yang menggambarkan fenomena geografikal tidak hanya sekedar pengecilan suatu fenomena saja, tetapi jika peta itu dibuat dan didesain dengan baik, maka akan menjadi alat bantu yang baik untuk kepentingan melaporkan, memperagakan, menganalisis dan secara umum untuk memahami suatu objek atau kenampakan di muka bumi. Peta menggunakan simbol dua dimensi untuk mencerminkan fenomena geografikal yang dilakukan secara sistematis dan memerlukan kecakapan untuk membuat dan membacanya. Peta merupakan teknik komunikasi yang tergolong dalam cara grafis dan untuk efisiensinya yang tergolong dalam atribut atau elemen-elemen dasarnya. (Prasetyo, 2013)

d) Teori ArcGis

ArcGIS adalah salah satu *software* yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam *software* GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. *Software* ini mulai dirilis oleh ESRI pada tahun 2000. Produk utama dari *ArcGIS* adalah *ArcGIS* desktop, dimana *ArcGIS* desktop merupakan *software* GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu : *ArcView* (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (lebih fokus ke arah *editing* data spasial) dan *ArcInfo* (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis *geoprosesing*). (Geomaik-konsultan, 2010)

e) ArcGis Desktop

ArcGIS desktop merupakan sebuah solusi *software* aplikasi sistem informasi geografis yang integral. *ArcGIS* dikembangkan oleh ESRI (*Environmental System Research institute*). *ArcGIS* desktop merupakan salah satu dari sekian banyak produk yang saling terkait dibidang pemetaan *digital* yang dikembangkan oleh ESRI (Awaludin, 2017). Di dalam *ArcGIS* desktop terdapat beberapa aplikasi sistem informasi geografis yang memiliki fungsi yang berbeda-beda diantaranya :

1. Arcview

Menurut Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi dan Yode Arliando dalam penelitiannya yang berjudul "Sistem informasi geografis (SIG) daerah rawan banjir Kota Bengkulu menggunakan *ArcView*" mengemukakan bahwa *ArcView* merupakan sebuah *software* pengelolah data spasial. *Software* ini memiliki berbagai keunggulan yang dapat dimanfaatkan oleh kalangan pengelolah data spasial. *Arcview* memiliki kemampuan dalam pengelolahan atau *editing arc*, menerima atau konversi dari data *digital* lain seperti CAD, atau dihubungkan dengan data *image* seperti format. JPG, TIFF, atau *image* gerak. (Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi, 2016)

2. ArcInfo

Terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai *tools*/perangkat dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

3. ArcCatalog

ArcCatalog adalah aplikasi yang berfungsi untuk mengatur/mengorganisasi berbagai macam data spasial yang digunakan dalam pekerjaan SIG. Fungsi ini meliputi *tool* untuk menjelajah (*browsing*), mengatur (*organizing*), membagi (*distribution*) dan menyimpan (*documentation*) data – data SIG. *ArcCatalog* digunakan untuk mengelola dan mengatur semua SIG, meliputi peta, globe, *dataset*, metadata, *service* dan lainnya (Awaludin, 2017). Sebagai pengelola informasi SIG *ArcCatalog* memiliki *tools*, antara lain :

- Menjelajah dan mencari informasi geografis

- Menyimpan, melihat, dan mengelola metadata
- Menentukan *export* dan *import schema* dan *design geodatabase*
- Pencarian data SIG di jaringan lokal dan web
- Mengelola *ArcGIS server*

4. ArcMap

ArcMap merupakan aplikasi utama yang digunakan dalam *ArcGis* yang digunakan untuk mengolah (membuat (*create*), menampilkan (*viewing*), memilih (*query*), editing, composing dan *publishing*) peta. *ArcMap* juga digunakan untuk melakukan editing, analisis, dan manajemen pada keseluruhan. *ArcMap* menyediakan 2 jenis tampilan, yaitu *geographic data view* dan *page layout view*. *geographic data view* adalah tampilan yang digunakan untuk melakukan editing peta secara langsung, mengatur simbol, memberikan label, dan melakukan analisis peta secara langsung. Di dalam *geographic data view* terdapat *table of content* (TOC) yang berisi semua layer peta yang sudah di-load ke *dataframe*, sehingga bisa dengan mudah mengontrol layer mana saja yang dikelola dan ditampilkan secara langsung melalui TOC. Sementara tampilan *layout view* lebih fokus ke arah proses pencetakan peta (Awaludin, 2017)

5. ArcReader

ArcReader digunakan untuk menampilkan data, *zoom*, *pan*, dan beberapa analisis dasar dari sebuah peta. Peta yang ditampilkan tidak hanya sebatas peta di komputer lokal atau jaringan, tetapi peta yang ada di *server web* atau *SDE server*.

6. ArcToolbox

Terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai *tools*/perangkat dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

1. ArcGlobe

Aplikasi ini berfungsi untuk menampilkan peta-peta secara 3D ke dalam bola dunia dan dapat dihubungkan langsung dengan internet.

2. ArcScene

ArcScene merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah dan menampilkan peta-peta ke dalam bentuk 3D.

f) Teori Banjir

Menurut Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi, dan Yode Arliando dalam penetiannya yang berjudul "Sistem informasi geografis (SIG) daerah rawan banjir di kota bengkulu menggunakan *arcview*", menyatakan bahwa banjir adalah genangan air yang mengalir deras dengan ketinggian melebihi tingkat normal. Pada saat banjir air akan menggenangi sebagian besar daratan yang biasanya tidak tergenangi air. Ketika musim hujan tiba, sebagian wilayah ada yang mengalami banjir. Curah hujan yang tinggi membuat beberapa wilayah tergenang air. Banjir yang sangat berbahaya adalah banjir dahsyat yang terjadi dengan tiba-tiba dan

bersifat menghanyutkan. (Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi, 2016).

Pengendalian banjir perlu dilakukan untuk mencegah dan/atau mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat banjir. Komponen-komponen pokok dalam upaya pengendalian banjir terdiri dari, manajemen sumber daya air, manajemen tata ruang, manajemen ancaman bencana, dan manajemen kawasan pesisir. Secara umum terdapat dua jenis pengendalian, yaitu pengendalian banjir secara struktural (reboisasi lahan, pembangunan infrastruktur bangunan pengendali aliran, kanalisasi dan lainnya) serta pengendalian banjir non-struktural meliputi pengendalian tata ruang, peningkatan kesadaran masyarakat, pemetaan daerah rawan banjir. (Hamdani et al., 2014)

Terdapat tiga faktor yang sangat berpengaruh terhadap banjir, yaitu:

1. Elemen meteorologi (intensitas, distribusi, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung)
2. Karakteristik DAS (luas DAS, kemiringan lahan, ketinggian, dan kadar air tanah)
3. Faktor manusia yang memiliki pengaruh terhadap alih fungsi suatu area konservasi yang dapat menurunkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air yang akhirnya memperbesar peluang terjadinya aliran permukaan (*run off*) juga erosi.

g) Teori Bencana

Bencana dibagi menjadi beberapa, menurut Undang-Undang Republik Indonesia no. 24 Tahun 2007 pembagiannya adalah sebagai berikut :

1. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
2. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor
3. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
4. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

Persiapan menghadapi bencana juga diatur dalam UU 24/2007 (Pasal 33 dan 34) sebagai berikut:

"Penyelenggaraan penanggulangan bencana terdiri atas 3 (tiga) tahap meliputi: prabencana;

saat tanggap darurat; dan pascabencana. Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahapan prabencana meliputi: dalam situasi tidak terjadi bencana; dan dalam situasi terdapat potensi terjadinya bencana”.

h) Sistem Penanggulangan Bencana

Undang-undang no. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana merupakan landasan bagi sistem nasional, penanggulangan bencana terdiri atas :

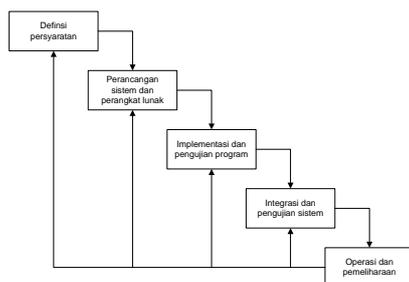
1. Legislasi
2. Kelembagaan
3. Perencanaan
4. Pendanaan
5. Ilmu pengetahuan dan teknologi
6. Penyelenggaraan penanggulangan bencana

Upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi melalui pengorganisasian yang tepat dan berdaya guna. Menurut Djauhari Noor kesiapan bencana mencakup peramalan dan pengambilan keputusan tindakan-tindakan pencegahan sebelum munculnya ancaman didalamnya meliputi pengetahuan tentang gejala munculnya bencana, awal bencana, pengembangan dan pengujian secara teratur terhadap sistem peringatan dini, rencana evakuasi atau tindakan lain yang harus diambil selama periode waspada untuk meminimalisir kematian dan kerusakan fisik yang mungkin terjadi. Kesiapsiagaan merupakan salah satu bagian dari proses manajemen bencana dan didalam konsep pengelolaan bencana yang berkembang saat ini, peningkatan kesiapsiagaan merupakan salah satu elemen penting dari kegiatan pengurangan resiko bencana yang bersifat pro-aktif, sebelum terjadinya suatu bencana. (Noor, 2014)

3. METODOLOGI PENELITIAN.

3.1. Metodologi Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah metode yang dikenal dengan nama SDLC atau Software Development Life Cycle atau sering disebut juga Systems Development Life Cycle, metode ini merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya. Adapun model yang digunakan adalah Model Waterfall.



Gambar 2. Model waterfall (Sommerville, 2003:43)

Tahap-tahap utama dari model ini memetakan kegiatan-kegiatan pengembangan dasar yaitu :

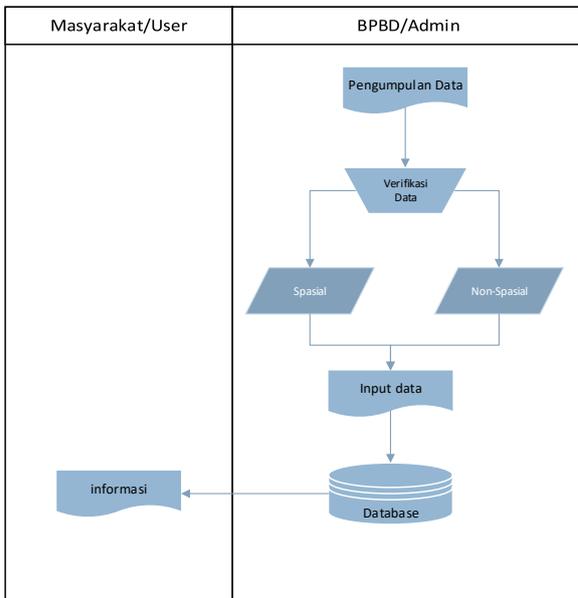
- a. Analisis dan definisi persyaratan : Dalam tahap ini penulis menentukan rumusan sistem, batasan sistem dan tujuan sistem. Penulis juga melakukan analisis sistem terhadap sistem yang sedang berjalan dan mengevaluasi kelemahan-kelemahan sistem yang sedang berjalan sehingga mengusulkan alternatif baru yaitu sistem usulan yang merupakan penerapan sistem informasi yang berbasis komputer.
- b. Perancangan sistem dan perangkat lunak : Dalam tahap ini penulis merancang sistem dan perangkat lunak menggunakan alat pemodelan proses yaitu DFD (Data Flow Diagram) mulai dari DFD level 0 / Diagram Konteks, DFD Level 1 dan seterusnya, membuat pemodelan data menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram), dan membuat rancangan user interface perangkat lunak baik input maupun output.
- c. Implementasi dan pengujian unit : Dalam tahapan ini penulis merealisasikan atau mengimplementasikan perancangan yang sudah dibuat menjadi sebuah serangkaian program atau unit program serta melakukan pengujian unit untuk memastikan program berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari error program.
- d. Integrasi dan pengujian sistem : Dalam tahap ini penulis melakukan integrasi dan pengujian sistem secara lengkap untuk menjamin bahwa sistem informasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan tempat dimana penulis melakukan penelitian yaitu Gudang Gabah Dara Mandiri.
- e. Operasi dan pemeliharaan : Tahap ini tidak dilakukan penulis, tetapi dilakukan oleh tempat dimana penulis melakukan penelitian.

4. PEMBAHASAN

Pembahasan menjelaskan proses rancangan aplikasi yang digambarkan dalam bentuk *flowmap*, diagram konteks, *DFD*, *ERD*, dan Tampilan Sistem dalam membangun pemetaan daerah rawan banjir berbasis sistem informasi geografis sebagai berikut :

4.1. Flowmap

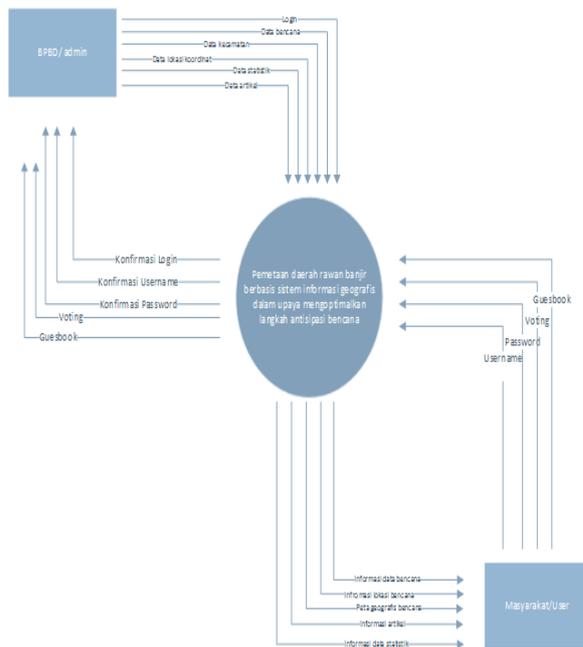
Flowmap pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 :



Gambar 3 Flowmap

4.2. Diagram Konteks

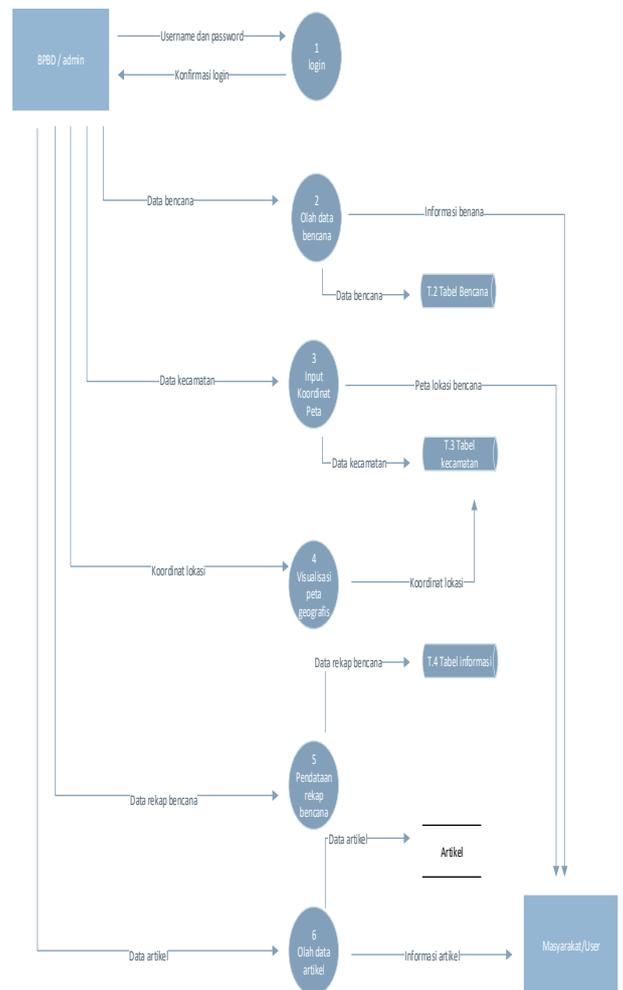
Context Diagram /DFD level 0 yang peneliti sajikan dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Diagram Konteks

4.3. DFD Level 1

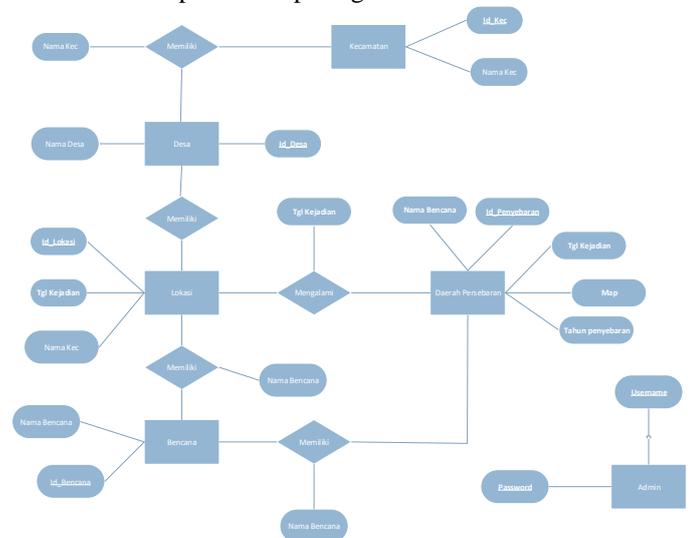
Berikut ini merupakan DFD level 1 yang merupakan turunan dari Context Diagram /DFD level 0 dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 DFD Level 1

4.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

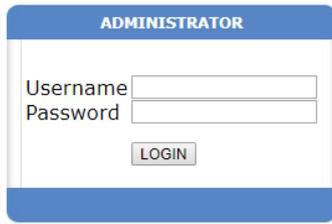
Adapun perancangan ERD mengenai sistem informasi ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. ERD

4.5. Tampilan Sistem

Tampilan atau antarmuka aplikasi ini sebagai berikut :



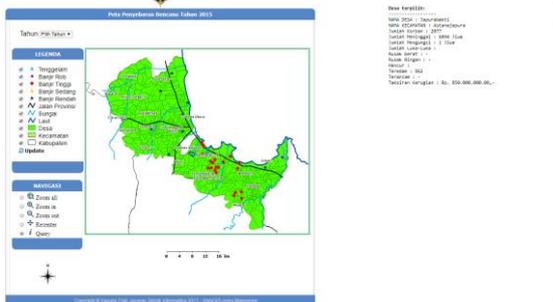
Gambar 7 Antarmuka Login



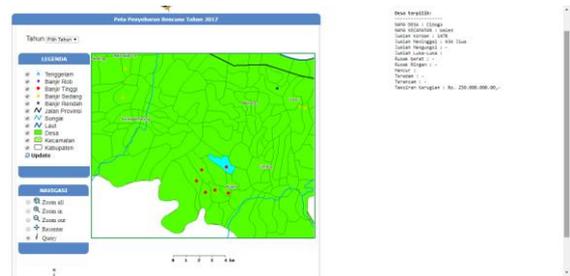
Gambar 8 Antarmuka Menu Utama



Gambar 9 Menu Tabel SIG



Gambar 10 Menu Peta



Gambar 11 Menu Peta Berdasarkan Query



Gambar 12 Menu Diagram



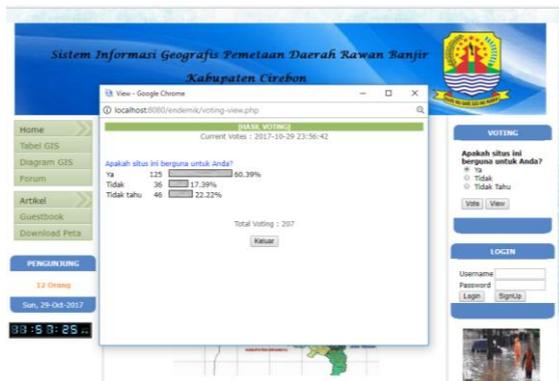
Gambar 13 Menu Forum



Gambar 14 Menu Artikel



Gambar 15 Menu Guest Book



Gambar 16 Menu Voting

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini, maka penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil analisa spasial dengan sistem informasi geografis memprediksi daerah rawan banjir di kabupaten Cirebon sebanyak 16 daerah / kecamatan, yang terdiri dari Waled, Pabedilan, Gebang, Lemahabang, Susukan Lebak, Astanajapura, Pangenan, Mundu, Talun, Tengahtani, Gunungjati, Kapetakan, Suranengala, Klenganan, Panguraggan, Susukan
- b. Dari hasil analisis penyebab banjir Kabupaten Cirebon diketahui bahwa saluran drainase, kemiringan lereng dan penggunaan lahan sangat berperan dalam terjadinya banjir yang menyebabkan daerah tersebut rawan terhadap banjir.

PUSTAKA

Anang Widhi Nirwansyah, S.Pd., M. S. (2017). Dasar sistem informasi geografis dan aplikasinya menggunakan ArcGis.
 Awaludin, N. (2017). Geographical Information system with ArcGis.

Geomaik-konsultan, T. S. P. (2010). Sistem informasi geografis ArcGis.
 Hamdani, H., Permana, S., & Susetyaningsih, A. (2014). Analisa Daerah Rawan Banjir Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Pulau Bangka). *Jurnal STT-Garut*, 12, 1–13.
 Munir, A. Q. (2014). BENCANA ALAM MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS.
 Niode, D. F., Rindengan, Y. D. Y., & Karouw, S. D. S. (2016). Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado, 5(2).
 Noor, D. (2014). Pengantar Mitigasi Bencana Geologi.
 Prasetyo, A. B. (2013). Pemetaan lokasi rawan dan risiko bencana banjir di kota surakarta.
 Rahma Wayan Lestari, Indra Kanedi, Y. A. (2016). Sistem informasi geografis (sig) daerah rawan banjir di kota bengkulu menggunakan arcview, 12(1), 41–48.
 Rahman, A. (2017). PENGGUNAAN SISTIM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN TINGKAT RAWAN BANJIR DI KABUPATEN BANJAR PROVINSI KALIMANTAN SELATAN, 13(1), 1–6.
 Sagita, S. M. (2016). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BENCANA ALAM BANJIR JAKARTA SELATAN, 9(4), 366–376.
 Sommerville, I. 2003. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak) jilid 1. Erlangga : Jakarta.