

RANCANG BANGUN SPASIAL WEB SERVICE ANCAMAN DAN RESIKO BENCANA ALAM (STUDI KASUS : WILAYAH PEMANTAUAN BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA)

Putri Utami¹, Zainul Arhan², Eva Khudzaeva³
^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
Jalan Ir. Juanda No. 95, Jakarta, Indonesia

Email : Putriutami7@gmail.com¹, zainul.arham@gmail.com², eva.khudzaeva@uinjkt.ac.id³

ABSTRACT

Indonesia is a disaster-prone country from the aspects of geographical, climatological and demographic. The geographical position of Indonesia in between two continents and two oceans caused Indonesia has a pretty good potential in the economy while also prone to bencana. Kombinasi between various risk threat, vulnerability conditions, inability or weakness in the act to reduce the potential negative consequences that exist. The complexity of organizing disaster management requires a structuring and planning, and terpadu. Penyelarasan directed towards the implementation of a regional disaster management requires a strong foundation in the implementation and this needs missed with disaster risk assessments. Disaster risk assessment is a tool for assessing the likelihood and magnitude of losses due to existing threats. By knowing the likelihood and magnitude of losses. Therefore, to assist disaster management operations needed a spatial information system that has the ability to provide information about the area and the threat of natural disaster risk in Indonesia. System development method used is Object Oriented Analysis and Design with models of Rapid Application Development (RAD). The design of the system is done with the notation of the Unified Modelling Language (UML). Phase coding system is done by using Java, PHP, and MySQL.

Keywords: Disaster Risks, Hazards, Object Oriented Analysis and Design, Rapid Application Development, Unified Model Language, PHP and MySQL.

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang rawan bencana dilihat dari aspek geografis, klimatologis dan demografis. Letak geografis Indonesia di antara dua benua dan dua samudera menyebabkan Indonesia mempunyai potensi yang cukup bagus dalam perekonomian sekaligus juga rawan dengan bencana. Kombinasi antara berbagai risiko ancaman, kondisi kerentanan, ketidakmampuan atau kelemahan dalam bertindak untuk mengurangi potensi konsekuensi negatif yang ada. Kompleksitas penyelenggaraan penanggulangan bencana memerlukan suatu penataan dan perencanaan yang matang, terarah dan terpadu. Penyelarasan arah penyelenggaraan penanggulangan bencana pada suatu kawasan membutuhkan dasar yang kuat dalam pelaksanaannya dan kebutuhan ini terjawab dengan kajian risiko bencana. Kajian risiko bencana merupakan perangkat untuk menilai kemungkinan dan besaran kerugian akibat ancaman yang ada. Dengan mengetahui kemungkinan dan besaran kerugian. Oleh karena itu untuk membantu penyelenggaraan penanggulangan bencana dibutuhkan sebuah sistem informasi spasial yang mempunyai kemampuan memberikan informasi tentang daerah ancaman dan resiko bencana alam di Indonesia. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Object Oriented Analysis and Design dengan model Rapid Application Development (RAD). Perancangan system dilakukan dengan notasi Unified Modelling Language (UML). Tahap pengkodean sistem dilakukan dengan menggunakan Java, PHP, dan MYSQL.

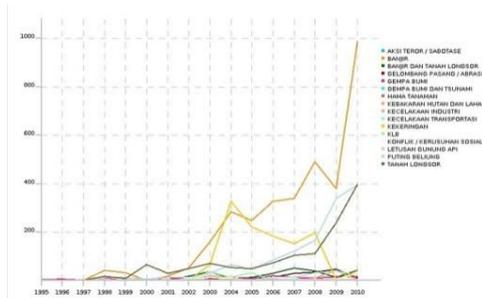
Kata Kunci: Resiko Bencana, Ancaman Bencana, Object Oriented Analysis and Design, Rapid Application Development, Unified Model Language, PHP dan MySQL.

1. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) merupakan wilayah yang mempunyai keunikan dan keistimewaan yang khas di dunia.

Dengan jumlah pulau lebih dari 17.000 buah dan panjang garis pantai lebih dari 80.000 km merupakan jumlah pulau terbesar dan garis pantai terpanjang di dunia. Di pulau Jawa saja, 120 juta orang tinggal di dalam bayang-bayang lebih dari 30 gunung berapi.



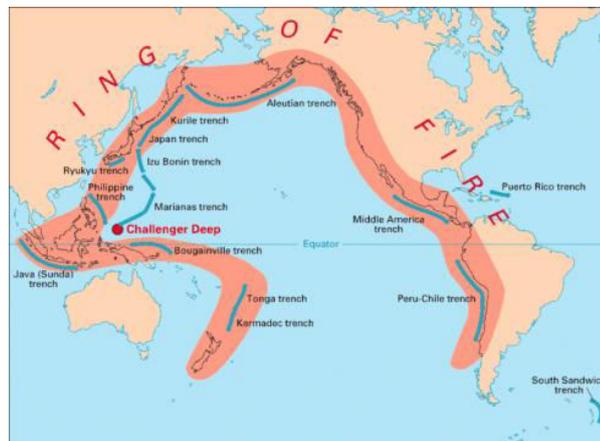
Gambar 1.1 Data Kejadian Bencana

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan bahwa selama kurun waktu tahun 1815 – 2011 telah terjadi \pm 5.500 kejadian bencana, dengan porsi kejadian terbanyak adalah banjir sebanyak 3.450 kejadian disusul oleh tanah longsor sebanyak 1.282 kejadian. Sedangkan bencana geologi yang meliputi gempa bumi, tsunami dan erupsi gunung berapi hanya menyumbang sekitar 4 % dari seluruh kejadian bencana di Indonesia. Akan tetapi walaupun kecil, bencana geologi ini telah menimbulkan korban fatalitas mencapai \pm 265.431 jiwa, serta nilai kerugian yang sangat besar.

Dalam sepuluh tahun terakhir bencana gempa dan tsunami yang terjadi di Aceh (2004), Yogyakarta (2006), Tasikmalaya (2009), Sumatra Barat (2010), gempa dan tsunami Mentawai (2010), tanah longsor Wassior di Papua Barat (2010) dan letusan Gunung Merapi Yogyakarta (2010)

menyebabkan korban ratusan jiwa dan ratusan triliun rupiah dalam nilai ekonomi.

Fakta menyebutkan, tanah air Indonesia akan terus berada di kawasan cincin api pasifik (*Ring of fire*), tempat bertemunya lempeng-lempeng tektonik utama dunia, yang juga ditandai oleh ratusan gunung berapi, yang secara bergiliran akan meletus dari waktu ke waktu yang berarti ancaman bencana akan senantiasa mengintai Indonesia akibat kondisinya tersebut. Bisa dibayangkan bila terjadi bencana. dalam sekejap bisa terjadi sejumlah besar manusia kehilangan tempat tinggal, sebagian di antaranya mengalami luka-luka atau bahkan meninggal dunia. Selain membawa kerugian fisik (material), bencana juga mendatangkan kerugian sosial seperti kehilangan mata pencaharian, trauma, penyebaran wabah penyakit, serta berbagai konflik sosial pasca-bencana.



Gambar 1.2 Peta Pasific Ring of fire

Dengan melihat besarnya akibat bencana sebagaimana terlihat pada contoh-contoh peristiwa di atas, pengetahuan dan informasi tentang kebencanaan ataupun antisipasi terhadap datangnya bencana mutlak diperlukan. Waktu persis datangnya bencana alam tidak dapat diprediksikan, namun kawasan atau wilayah yang berpotensi dilanda bencana (khususnya gempa, letusan gunung api, dan banjir musiman) dapat dikenali berdasarkan kondisi geografis dan geologis, serta catatan empirik peristiwa-peristiwa sebelumnya.

Dalam kaitan ini, pemerintah berkewajiban

dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana, baik mencegah, meredam, mencapai kesiapan maupun menanggapi dampak buruk dari kejadian bencana itu sendiri yang dijelaskan dalam Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana (UU 24/2007). Pemerintah juga menjamin terselenggaranya penanggulangan secara terpadu dan terkoordinasi, yang artinya pemerintah harus memberikan informasi tentang bencana alam kepada masyarakat untuk pengurangan risiko bencana dan pemaduan pengurangan risiko bencana dengan program

pembangunan. Oleh sebab itu Pemerintah melalui BNPB melaksanakan kesiapsiagaan penanggulangan bencana untuk memastikan terlaksananya tindakan yang cepat dan tepat pada saat terjadi bencana seperti yang tertera dalam peraturan pemerintah nomor 21 tahun 2008.

Dalam *National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for action* (2009-2011), Indonesia telah melakukan beberapa pencapaian terhadap parameter *strategic goals* yang telah ditentukan. Pada tahapan pencapaian strategis yang menyangkut kebijakan pembangunan berkelanjutan, perencanaan, dan program dengan penekanan pada pencegahan bencana, mitigasi dan kesiapsiagaan, Indonesia telah melakukan kemajuan dalam pengurangan resiko bencana ke dalam proses pembanguana nasional.

Dari penelitian mengenai bencana yang terjadi di Indonesia maupun upaya mitigasi penanganan bencana yang telah dilakukan sebelumnya, dijelaskan bahwa upaya penyampaian informasi tentang kebencanaan yang merupakan upaya pencegahan dan penanggulangan adalah hal pasti yang harus dilakukan dan dikembangkan dengan benar. BNPB yang merupakan lembaga resmi Indonesia yang menangani kebencanaan ataupun upaya mitigasi secara tidak langsung membutuhkan sistem informasi yang bisa bersinergi dalam upaya penanggulangan bencana, guna memberikan informasi tentang ancaman dan resiko bencana kepada masyarakat Indonesia secara terpadu, efektif dan interaktif .

Dan teknologi saat ini yang bisa digunakan sebagai alternatif untuk menyampaikan informasi adalah teknologi *mobile*, teknologi dapat menampilkan informasi yang berguna, inovatif dan efisien, dan dengan teknologi *mobile* itu sendiri dapat memberikan kemudahan dalam mengakses informasi.[1]

Menurut Argo Mulyanto (2011); Pengembangan model SIG untuk menentukan rute evakuasi yang menyajikan menyusun model sistem informasi geografis (SIG) untuk menentukan rute evakuasi bencana. Di dalam penelitian Argo Mulyanto masih sangat terbatas dan belum berbasis *web dan mobile*. sedangkan penelitian yang saya kembangkan sudah berbasikan *Web dan Mobile* . [2]

Menurut Fadri Mustofa (2013): Mitigasi bencana di kawasan rawan Bencana (krb) III gunung merapi, Upaya mitigasi bencana di Dusun Kalitengah Lor, Kalitengah Kidul dan Srunen, Desa 13 Glagaharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, tindakan mitigasi bencana yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman di Dusun Kalitengah Lor, Kalitengah Kidul dan Srunen seperti pendampingan perumusan Standard Operating Procedure (SOP), aktivasi kembali Tim Pengurangan Risiko Bencana (PRB) serta pembangunan sarana fisik. kelemahan

sistem ini belum menampilkannya peta spasial ancaman dan resiko bencana maupun ancaman bencana yang membantu dalam memberikan informasi tentang mitigasi bencana. sedangkan penelitian yang saya kembangkan memberikan informasi spasial tentang ancaman dan resiko bencana maupun pantauan bencana, mencakup wilayah yang lebih luas dan menyeluruh sehingga dapat digunakan oleh semua pihak di Indonesia, tidak terbatas di suatu daerah tertentu [3]

Peneliti mengusulkan sebuah sistem yang mampu memberikan informasi dan menampilkan peta daerah ancaman dan resiko bencana alam di Indonesia. memberikan layanan untuk masyarakat tentang informasi terbaru bencana yang terjadi. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti mengajukan judul skripsi “**rancang bangun spasial web service ancaman dan resiko bencana (Studi kasus: Daerah Pantauan Badan Nasional Penanggulangan Bencana)**”.

2. Landasan Teori

A. Pengertian Ancaman dan Resiko Bencana

Ancaman bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bias menimbulkan bencana.Indonesia secara garis besar memiliki 13 Ancaman Bencana. Yaitu Gempabumi, Tsunami, Banjir, Tanah Longsor, Letusan Gunung Api, Abrasi, Puting Beliung, Kekeringan, Kebakaran Hutan dan Lahan, Kebakaran Gedung dan Pemukiman, Epidemii dan Wabah Penyakit, Gagal Teknologi, Konflik Sosial. [4] [5]

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat. Risiko bencana dapat dinilai tingkatannya berdasarkan besar kecilnya tingkat ancaman dan kerentanan pada suatu wilayah. Analisis risiko bencana dapat dilakukan dengan berbagai metode salah satunya adalah metode pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis [6]

B. Konsep Mitigasi dan spasial web service

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Mitigasi bencana merupakan suatu aktivitas yang berperan sebagai tindakan pengurangan dampak bencana, atau usaha-usaha yang dilakukan untuk megurangi korban ketika bencana terjadi, baik korban jiwa maupun harta. Bahaya (*hazard*) adalah suatu kejadian yang mempunyai potensi untuk menyebabkan terjadinya kecelakaan, cedera, hilangnya nyawa atau kehilangan harta benda. Bahaya ini bisa

menimbulkan bencana maupun tidak. Bahaya dianggap sebuah bencana (disaster) apabila telah menimbulkan korban dan kerugian[5]

3. Metodologi Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Penyusunan laporan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang dapat mendukung penulisan, baik dalam pengumpulan data maupun informasi yang diperlukan sehingga mendapatkan kebenaran materi uraian pembahasan. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembahasan laporan ini dilakukan dengan empat cara antara lain;

B. Observasi

1. Wawancara

Wawancara secara langsung dengan beberapa pihak pada saat penelitian yang dilakukan.

Berdasarkan wawancara yang penulis lakukan, secara garis besar informasi informasi yang didapatkan yaitu :

- a. Struktur Organisasi di BNPB.
- b. Sistem yang sedang berjalan terhadap pertukaran informasi mengenai ancaman dan resiko bencana di BNPB.
- d. data spasial mengenai ancaman dan resiko bencana alam di Indonesia.

2. Studi Pustaka

Penulis mengumpulkan informasi dari berbagai sumber kepustakaan yang berhubungan dengan topic penelitian seperti buku-buku, catatan-catatan

dan dokumentasi penting lainnya. Metode studi pustaka dilakukan dengan membaca buku-buku yang berkaitan dengan materi penelitian.

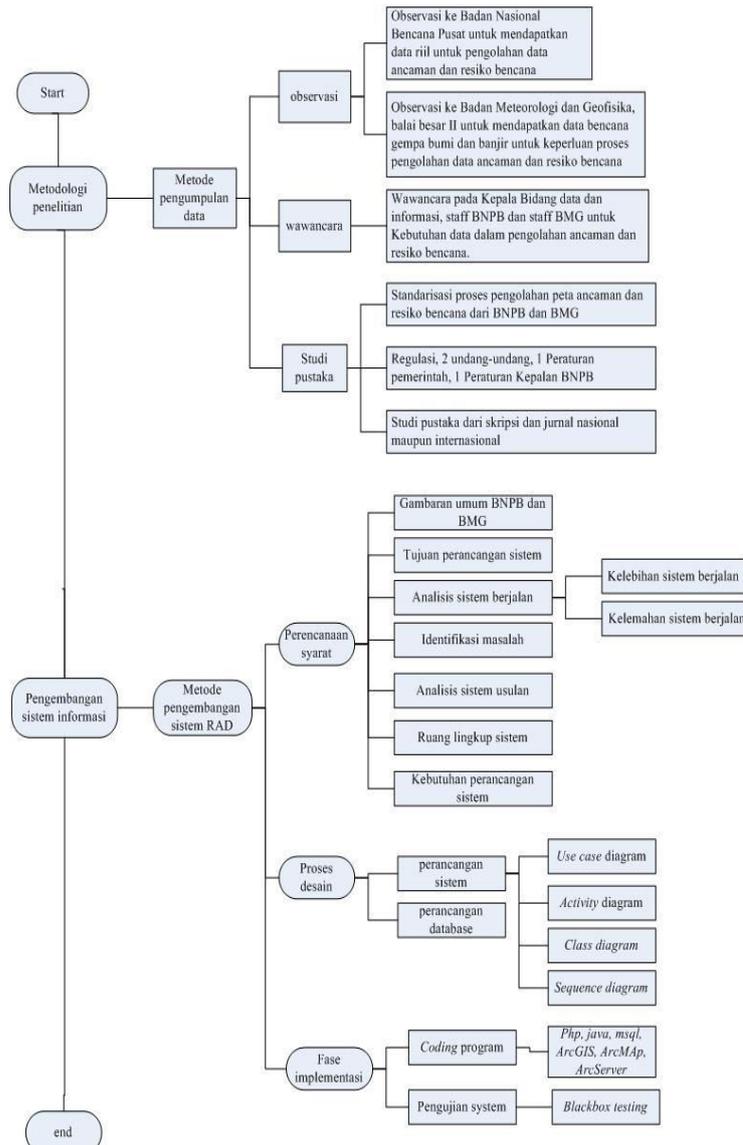
3. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan menelusuri literatur yang ada serta menelaahnya secara tekun. Studi Literatur sejenis dilakukan untuk menambah referensi teori-teori yang diperlukan dalam penelitian dengan cara membaca dan mempelajari literatur yang mendukung penelitian ini, pada penelitian ini menggunakan referensi beberapa jurnal dan skripsi yang terdahulu dengan mempelajarinya untuk memperoleh kelebihan dan kelemahan yang terdapat dalam penelitian tersebut.

C. Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang dipakai adalah metode pengembangan sistem berorientasi objek dengan strategi *waterfall strategy sequential* (strategi air terjun beraturan) dengan pengembangan *model-driven* pada pemodelan objek yang terdiri dari permulaan sistem (*initiation system*), analisis sistem (*system analysis*), desain sistem (*system design*), dan implementasi sistem (*system implementation*). menggunakan notasi UML (*Unified Modelling Language*). UML merupakan alat yang sangat baik yang dapat meningkatkan kualitas analisis dan perancangan pada sistem. Diagram yang digunakan dalam penelitian ini adalah, *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* dan *Sequence Diagram* [7]

D. Kerangka Berfikir



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

4. Hasil Dan Pembahasan

A. Metode Analisis

a. Analisis Pengkajian Peta Resiko

Peta Risiko telah dipersiapkan berdasarkan grid indeks atas peta Ancaman, peta Kerentanan dan peta Kapasitas, berdasarkan rumus: $R = H * V/C$

Modifikasi berikut harus dibuat untuk rumus diatas agar bisa dipergunakan: Perkalian dengan kapasitas terbalik (1-C) dilakukan, daripada pembagian dengan C untuk menghindari nilai yang tinggi dalam kasus ekstrim nilai-nilai C rendah atau kesalahan dalam hal nilai-nilai kosong C; - 4 6 - Hasil dari indeks perkalian harus dikoreksi dengan menunjukkan pangkat 1/n, untuk mendapatkan kembali dimensi asalnya ($0.25 * 0.25 * 0.25 = 0.015625$, dikoreksi: $0.015625 ^ (1/3) = 0.25$). Berdasarkan koreksi diatas, persamaan yang digunakan adalah:

$$Risk = \sqrt[2]{Hazard * Vulnerability * (1-Capacity)}$$

B. Permulaan Sistem

1. Identifikasi Masalah

Dalam sistem yang sedang berjalan dalam memenuhi kebutuhan informasi tentang kebencanaan diantaranya Ancaman dan Resiko Bencana di Indonesia untuk masyarakat guna meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya informasi kebencanaan untuk upaya mitigasi bencana maupun pencegahannya dan untuk melaksanakan peraturan pemerintah mengenai hak dan kewajiban serta peran masyarakat yang aktif dalam penanganan masalah bencana yang terjadi, yaitu sistem yang sudah ada belum dapat menyajikan informasi mengenai sistem informasi secara spasial berbasis *mobile*.

2. Lingkup Sistem

Ruang lingkup sistem dilakukan untuk menentukan batasan ruang lingkup sistem yang akan dibangun. Sistem yang akan dibangun yaitu sistem informasi spasial ancaman dan resiko bencana berbasis *smartphone* dan sistem ini mempunyai batasan sistem yaitu, aplikasi berbasis *mobile* yang berfungsi sebagai media informasi yang menunjukkan pengetahuan kebencanaan dan

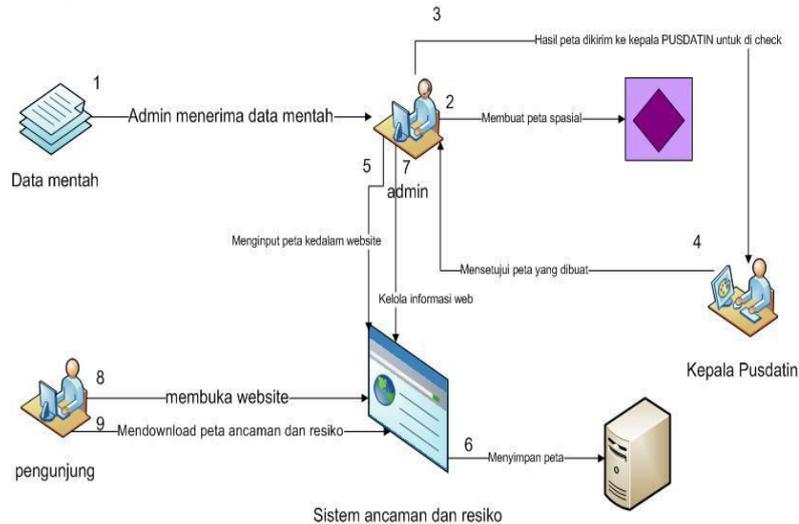
peta spasial ancaman dan resiko bencana guna bagian mitigasi bencana.

3. Tujuan

Tujuan dilakukan pembangunan sistem informasi spasial broadcast service ancaman dan resiko bencana untuk menentukan untuk apa dan untuk siapa sistem ini dibangun.

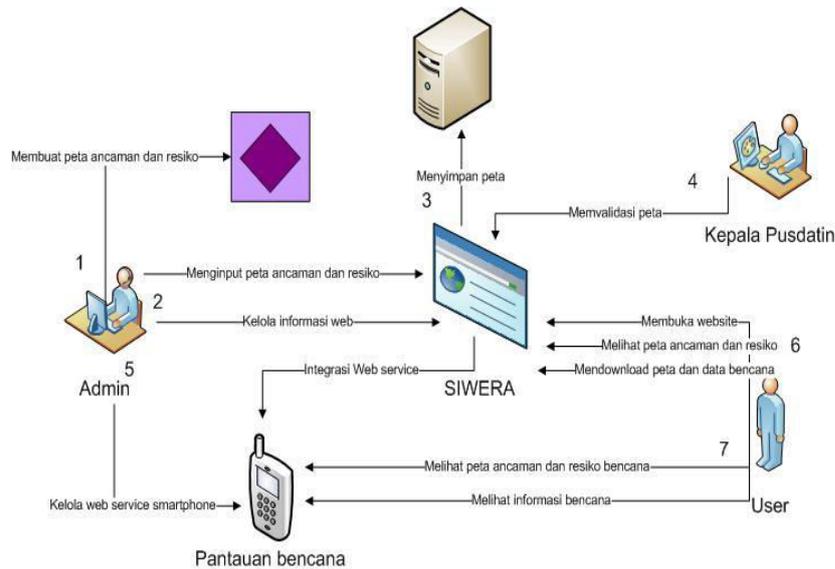
C. Analisis Sistem (System Analysis)

1. Analisis Sistem Berjalan



Sistem ancaman dan resiko
Gambar 4.1. Analisis Sistem Berjalan

2. Analisis Pemecah Masalah

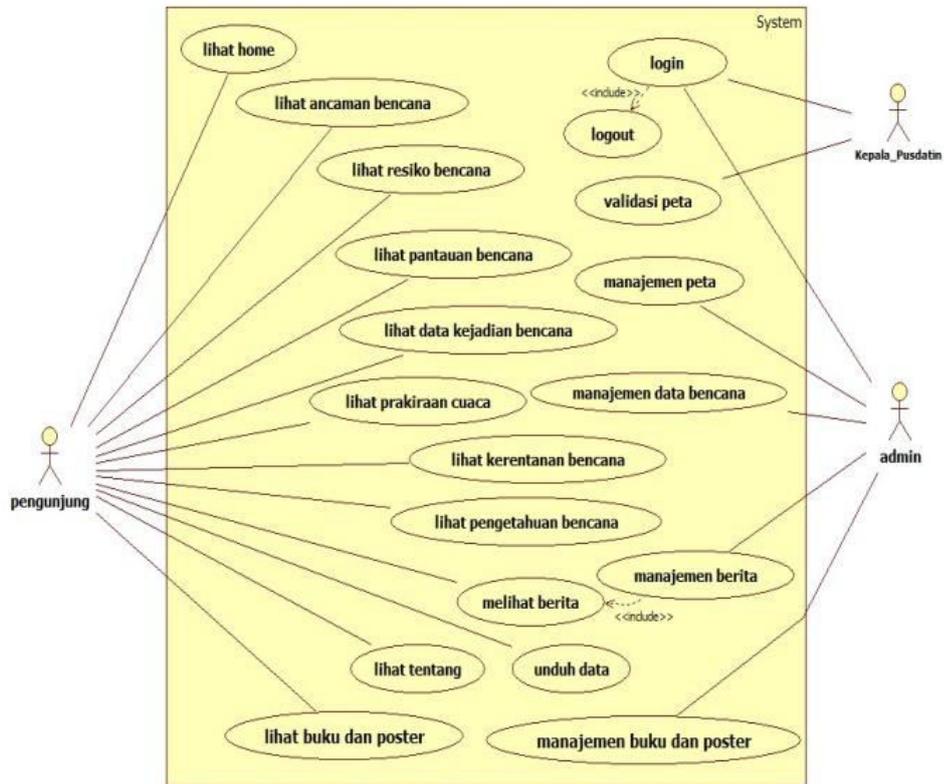


Pantauan bencana
Gambar 4.2. Analisis Sistem Usulan

D. Desain Sistem

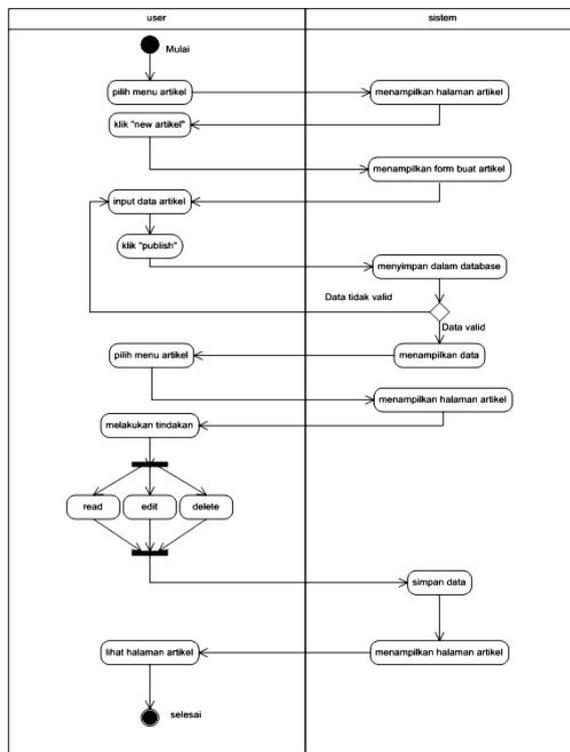
1. Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

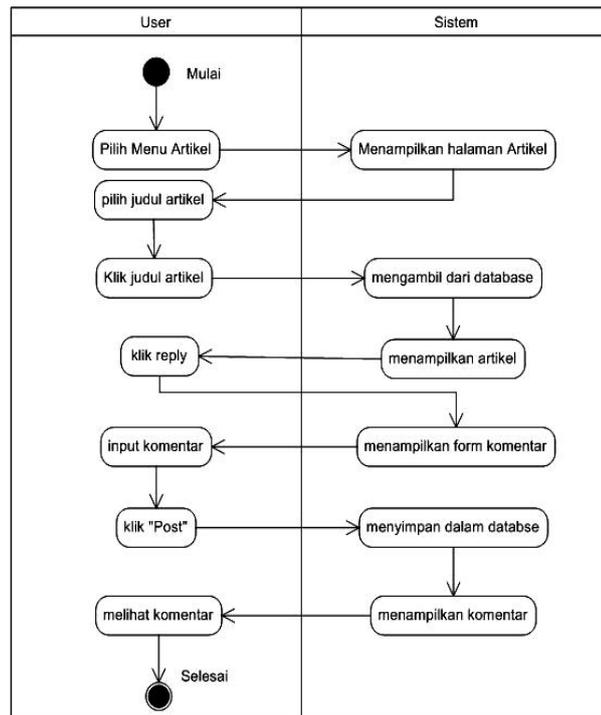


Gambar 4.3. Use Case Diagram

b. Activity Diagram

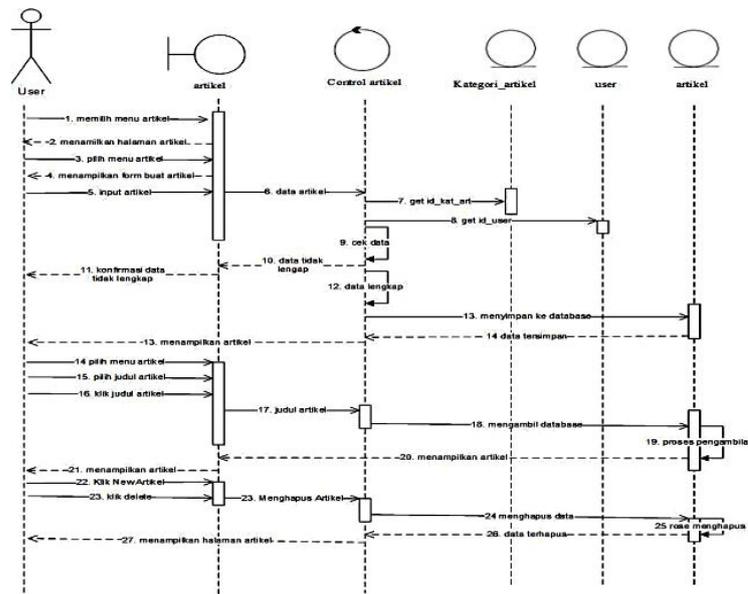


Gambar 4.4. Activity Diagram Management Berita

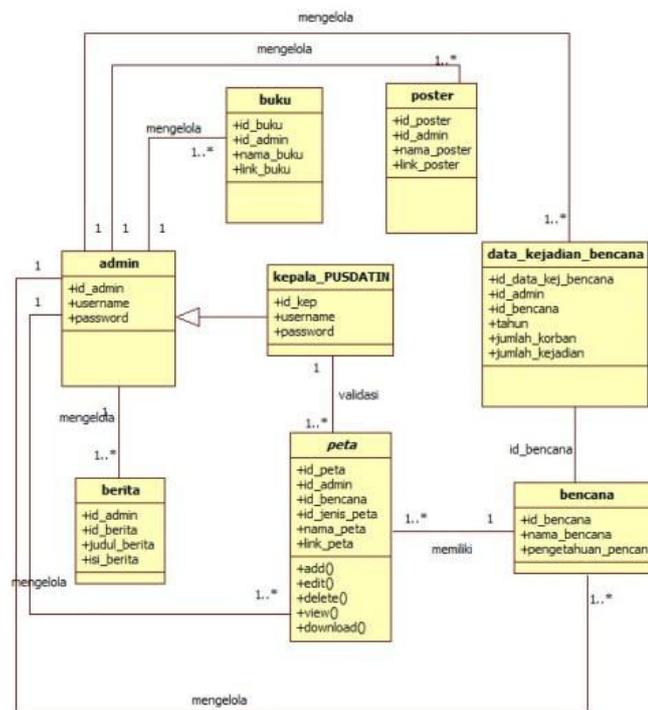


Gambar 4.5. Activity Diagram InputKomentar

c. Sequence Diagram



Gambar 4.6. Sequence Diagram Management Artikel



Gambar 4.8. Mapping Class Diagram

5. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat di tarik simpulan bahwa:

1. Dalam melakukan perancangan dan pembangunan spasial *web service* ancaman dan resiko bencana ini dibangun menggunakan tools UML. Kemudian selanjutnya dilakukan tahapan implementasi sistem dengan menggunakan tools ArcView, ArcGIS dan ArcMap serta pemrograman (coding) dengan bahasa PHP dan java. Output dari tahapan implementasi adalah menghasilkan spasial *web service* ancaman dan resiko bencana alam Indonesia. Tahapan terakhir dilakukan pengujian untuk memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahapan analisis dan desain sistem yaitu tersajinya spasial *web service* ancaman dan resiko bencana berbasis smartphone dengan berplatform android.
2. Rancang bangun spasial *web service* ancaman dan resiko bencana alam menghasilkan sistem informasi spasial yang dapat menyajikan informasi spasial ancaman dan resiko bencana alam di Indonesia dalam bentuk yang dapat diakses oleh tim penanggulangan bencana, masyarakat, wisatawan dan pihak BNPB melalui *desktop* dan *smartphone*.

B. Saran

Berdasarkan simpulan dan analisis yang telah dilakukan, maka terdapat saran-saran sebagai berikut:

1. Pemeliharaan *mobile* ancaman dan resiko bencana alam indonesia agar memaksimalkan fungsi dan kinerja sistem.
2. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan sistem *mobile* ini pada perangkat *mobile platform* lainnya.
3. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dan menambahkan fitur *early warning system* (EWS) pada aplikasi *mobile* yang berfungsi sebagai alert sebelum datangnya bencana alam.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dan menambahkan fitur-fitur penunjang mitigasi lainnya seperti menghubungkan lokasi badan penanggulangan bencana setempat untuk memudahkan dalam membantu proses mitigasi ataupun pasca bencana.

Daftar Pustaka

- [1] Zheng, Pei dan Ni, Lionel. 2006. *Smartphone & Next Generation Mobile Computing*. San Fransisco: Morgan Kaufman
- [2] Mulyanto, Agro 2011. Pengembangan Model SIG Untuk Menentukan Rute Evakuasi Bencana Banjir (Studi kasus: kec. Semarang barat, kota Semarang). Jurusan perencanaan wilayah dan kota Fakultas teknik universitas diponegoro Semarang
- [3] Mustofa, Fadri. 2013. Mitigasi bencana di kawasan rawan Bencana (krb) III gunung

- merapi. Jurusan ilmu administrasi negara
universitas gadjah mada Yogyakarta
- [4] Habidin,Handa.2012. *Ketangguhan Bangsa dalam menghadapi bencana*. Jakarta:Gema
 - [5] [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012 Tantangan dalam penanggulangan Bencana. Tersedia: GEMA BNPB Vol.3 No.1 ISSN 2088-6527
 - [6] Wacana,Petrasa.2011. *Konsep Pemetaan Resiko Bencana*. Jakarta: Andi.
 - [7] Kendall dan Julie E. 2008. *Analisis dan Perancangan Desain Sistem*, Edisi 5, Jilid 1. Jakarta: Indeks.